VISIT…

[redacted]

Экз. №____

# ПЕРЕНОСНЫЙ ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС „СТРЕЛА-2М“ (9К32М)

## Техническое описание и инструкция по эксплуатации

9К32М ТО

Гриф снят Приказ МО СССР
№ 339 от 17.7.91 г.

[redacted]

Экз. № 108

# ПЕРЕНОСНЫЙ ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС "СТРЕЛА-2М" (9К32М)

## Техническое описание и инструкция по эксплуатации

9К32М ТО

Книга содержит 68 пронумер[illegible] секретных вклеек.

Вклейка [illegible] между с. 6
Вклейка 2 между с. 24 и 25.
Вклейка 3 между с. 26 и 27.
Вклейка 4 между с. 28 и 29.
Вклейка 5 между с. 30 и 31.

## С О Д Е Р Ж А Н И Е


Техническое описание ..... 5
1. Введение ..... 5
2. Назначение ..... 6
3. Тактико-технические характеристики ..... 6
4. Состав и общее устройство ..... 9
5. Зоны пуска ..... 11
6. Метод наведения и система управления ..... 11
6.1. Метод наведения ракеты на цель ..... 11
6.2. Работа системы управления ..... 13
7. Тепловая головка самонаведения ..... 16
7.1. Назначение и устройство ..... 16
7.2. Следящий координатор цели ..... 17
7.3. Автопилот ..... 17
8. Рулевой отсек ..... 17
8.1. Назначение и устройство ..... 17
8.2. Пороховой аккумулятор давления ..... 19
8.3. Рулевая машинка ..... 19
8.4. Бортовой источник питания ..... 23
8.5. Датчик угловых скоростей ..... 23
8.6. Демодулятор ..... 23
9. Боевой отсек ..... 23
10. Двигательная установка ..... 24
10.1. Назначение и состав ..... 24
10.2. Выбрасывающий двигатель ..... 24
10.3. Двухрежимный однокамерный маршевый двигатель ..... 24
10.4. Лучевой воспламенитель ..... 25
10.5. Работа двигательной установки ..... 25
11. Труба ..... 25
11.1. Назначение ..... 25
11.2. Устройство ..... 26
12. Источник питания ..... 28
13. Пусковой механизм ..... 29
13.1. Назначение ..... 29
13.2. Устройство ..... 29
14. Электронный блок ..... 30
14.1. Назначение и состав ..... 30

14.2. Блок разгона ..... 30
14.3. Блок задержки ..... 34
14.4. Автомат захвата и пуска ..... 34
15. Действие комплекса ..... 34
16. Парковая укупорка и ЗИП ..... 36
16.1. Парковая укупорка ..... 36
16.2. Запасные части, инструмент и принадлежности ..... 38
Инструкция по эксплуатации ..... 41
17. Общие требования и указания мер безопасности ..... 41
17.1. Общие требования ..... 41
17.2. Указания мер безопасности ..... 42
I8. Боевое применение комплекса ..... 42
18.1. Общие указания ..... 42
18.2. Подготовка комплекса к боевому применению ..... 44
18.3. Требования, предъявляемые к огневой позиции ..... 45
18.4. Перевод комплекса из походного положения в боевое ..... 45
18.5. Пуск ракеты ..... 45
18.6. Перевод комплекса из боевого положения в походное ..... 52
18.7. Задержка при пуске ракеты и методы ее устранения ..... 52
18.8. Особенности применения комплекса в различных погодных условиях 53
18.9. Особенности эксплуатации комплекса в условиях сухого и влажного тропического климата ..... 54
18.10. Обращение с комплексом на марше ..... 54
19. Техническое обслуживание и регламентные работы ..... 54
19.1. Общие указания ..... 54
19.2. Техническое обслуживание пускового механизма ..... 55
19.3. Методика выполнения технического обслуживания пускового механизма ..... 58
19.4. Регламентные работы с ракетой в трубе ..... 59
19.5. Методика выполнения регламентных работ с ракетой в трубе ..... 61
19.6. Использование группового и ремонтного комплектов ЗИП для замены деталей ..... 62
20. Хранение, сбережение и транспортирование ..... 63
20.1. Общие указания ..... 63
20.2. Порядок хранения комплекса ..... 63
20.3. Гарантийные сроки хранения и эксплуатации ..... 64
20.4. Транспортирование комплекса в парковой укупорке ..... 65
Приложения:
1. Основные характеристики зон пуска ..... 66
2. Ведомость индивидуального комплекта ЗИП (ЗИП № 1) ..... 67

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Техническое описание и инструкция по эксплуатации 9К32М ТО является документом для изучения устройства и правил эксплуатации переносного зенитного ракетного комплекса 9К32М.

1.2. В техническом описании излагаются устройство и принцип действия комплекса в целом и его элементов.

В инструкции по эксплуатации излагаются правила эксплуатации комплекса.

1.3. Индексы составных частей и принадлежностей комплекса:

9М32М - зенитная ракета;

9Э46 - тепловая головка самонаведения;

9Б143 - бортовой источник питания;

9Н15М - боевая часть;

9Э22М - взрыватель;

9Б17 - источник питания;

9Х152 - маршевый заряд;

9Х153 - выбрасывающий заряд;

9Х239 - воспламенитель выбрасывающего заряда;

9Х245 - воспламенитель маршевого заряда;

9Х154 - заряд порохового аккумулятора давления;

9Х225 - воспламенитель заряда порохового аккумулятора давления;

9Х226 - электрозапал воспламенителя порохового аккумулятора давления;

9Х232 - лучевой воспламенитель;

9П54М - труба;

9Я68 - парковая укупорка на две ракеты в трубах;

9П58 - пусковой механизм;

55000/9П58 - парковая укупорка пускового механизма;

57000/9П58 - парковая укупорка группового комплекта ЗИП пускового механизма;

54.00.000-2/9М32 - парковая укупорка группового комплекта ЗИП ракеты в трубе;

56.000/9П58 чехол пускового механизма.

1.4. Принятые сокращения:

АЗП - автомат захвата и пуска;

БВ - блок взведения;
БИП - бортовой источник питания;
БЧ - боевая часть;
ВЗ - взрыватель;
ВУ - взрывательное устройство;
ДЕМ - демодулятор;
ДУ - двигательная установка;
ДУС - датчик угловых скоростей;
ЗИП - запасные части, инструменты и принадлежности;
ПАД - пороховой аккумулятор давления;
ПКП - передвижной контрольный пункт;
ПМ - пусковой механизм;
РМ - рулевая машинка;
СИ - сигнал информации;
СК - сигнал коррекции;
ТГ - турбогенератор;
ТГС - тепловая головка самонаведения;
ЧС - частотный сигнал;
ЭВ - электровоспламенитель.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Переносный зенитный ракетный комплекс 9К32М (рис. 1) предназначен для поражения низколетящих целей на догонных и встречных курсах в условиях визуальной видимости. Комплекс позволяет также производить пуски ракет по маневрирующим и неподвижным воздушным целям.

2.2. Основной вид пусков - пуски на догонных курсах по всем видам самолетов и вертолетов, летящим со скоростями до 950 км/ч. Пуски на встречных курсах ведутся только по вертолетам и винтомоторным самолетам, летящим со скоростями до 550 км/ч.

2.3. Пуск ракеты производится с плеча (рис. 2) из положения стоя или с колена.

Комплекс позволяет производить пуски из окопа, с позиций, занимаемых на воде, на болотистой местности, на крышах зданий, с машин и бронетанковой техники, движущихся по ровной местности со скоростью не более 20 км/ч, а также с места или на короткой остановке. Комплекс позволяет произвести пуск ракеты стрелком-зенитчиком в индивидуальных средствах противохимической защиты.

В походном положении комплекс переносится на плечевом ремне за спиной (рис. 3).

## 3. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Комплекс 9К32М

| | |
|---|---|
| **Высота поражения целей, м:** | |
| максимальная | до 2300 |
| минимальная | 50 |
| **Максимальная дальность поражения целей, м:** | |
| на догонных курсах | 4200 |
| на встречных курсах | 2800 |

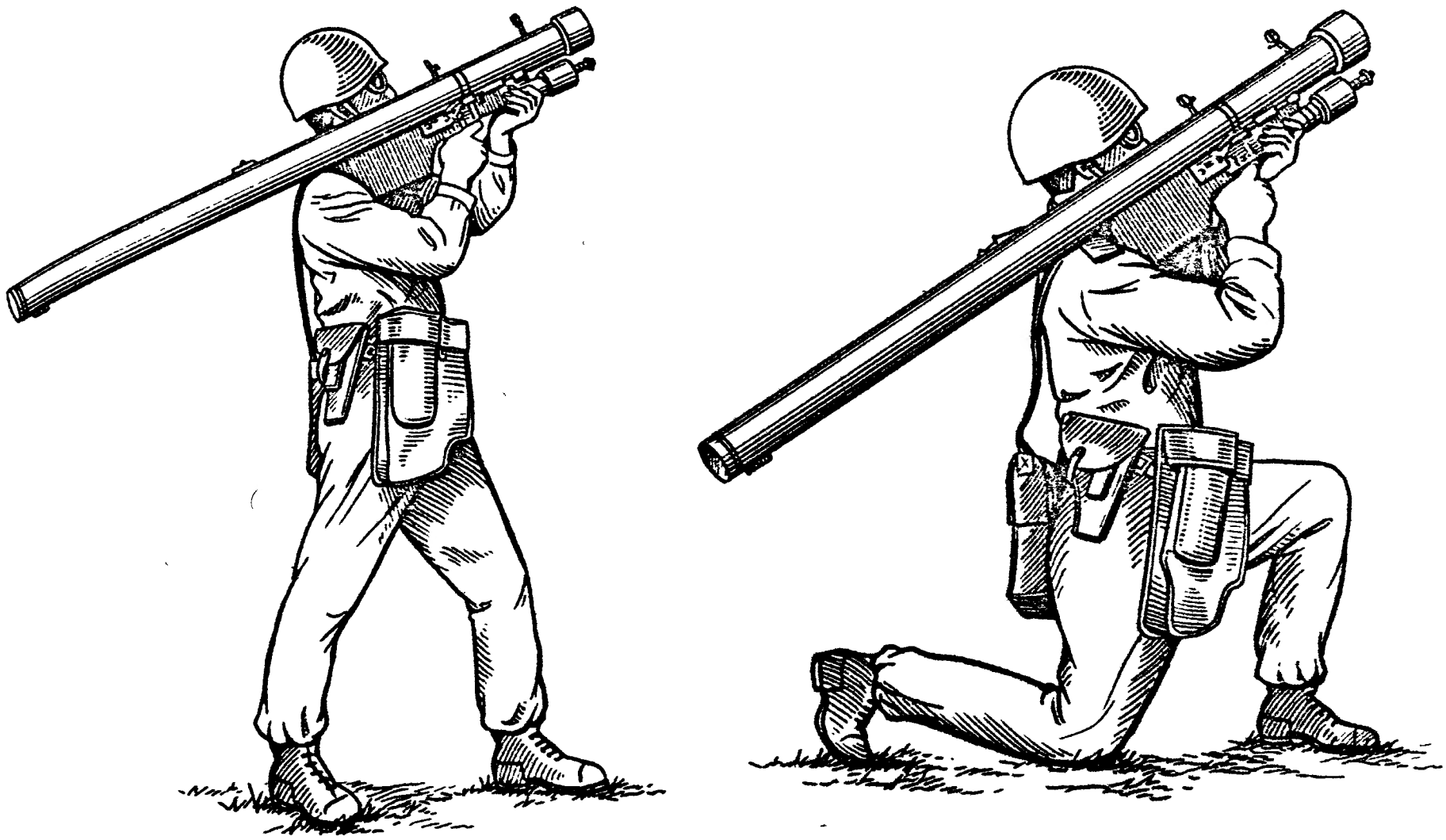


РИС. 2. СТРЕЛОК-ЗЕНИТЧИК С КОМПЛЕКСОМ В БОЕВОМ ПОЛОЖЕНИИ

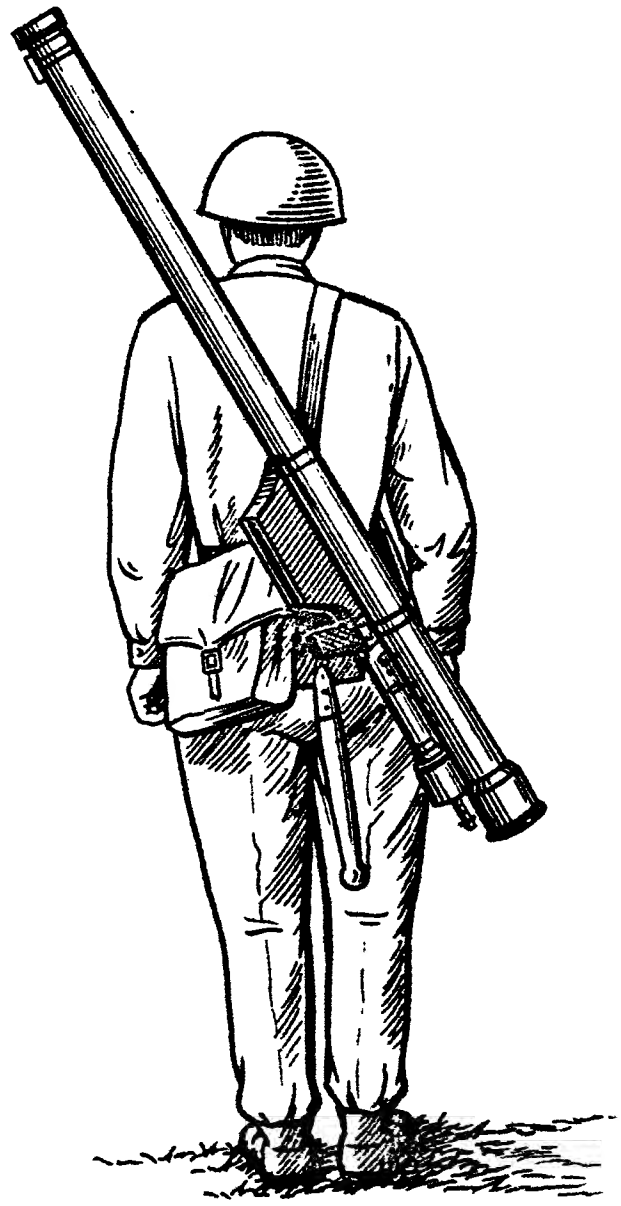


РИС. 3. СТРЕЛОК-ЗЕНИТЧИК С КОМПЛЕКСОМ В ПОХОДНОМ ПОЛОЖЕНИИ

| | |
|---|---|
| Скорость поражаемых целей, км/ч: | |
| вдогон | до 950 (до 260 м/с) |
| навстречу | до 550 (до 150 м/с) |
| Масса комплекса в боевом положении, кг | 15 |
| Время перевода из походного положения в боевое, с, не более | 10 |
| Время готовности комплекса (после выхода на режим источника питания 9Б17), с, не более | 5 |
| Диапазон рабочих температур, °С | от -40 до +50 |

Примечания: 1. Максимальная высота поражения целей зависит от их типа и скорости полета.

2. Эффективность боевого применения комплекса повышается при наличии службы раннего обнаружения целей и оповещения стрелков-зенитчиков о курсе, скорости и высоте этих целей.

3. Допускаются пуски ракет при высоте полета цели ниже 50 м, но при этом возможна потеря части ракет вследствие влияния излучения от горизонта и местных предметов.

## Ракета 9М32М

| | |
|---|---|
| Калибр, мм | 72 |
| Длина (со сложенными крыльями), мм | 1440 |
| Масса снаряженной ракеты, кг | 9,8 |
| Масса взрывчатого вещества, кг | 0,37 |
| Масса зарядов двигателя, кг | 4,2 |
| Скорость вылета из трубы, м/с | 28 |
| Средняя скорость полета на марше при температуре +15°С, м/с | 500 |
| Время функционирования бортового источника питания, с, не менее | 11 |
| Метод наведения | пропорциональное сближение |
| Система управления | одноканальная с тепловой головкой самонаведения |
| Время самоликвидации, с | 14 - 17 |

## Тепловая головка самонаведения 9Э46

| | |
|---|---|
| Тип головки | тепловая, следящая, пассивная |
| Поле зрения, градус | 1,5 |
| Максимальный угол пеленга, градус | ±40 |
| Максимальная угловая скорость слежения, градус/с: | |
| на старте | 9 |
| в полете | 12 |

## Пусковой механизм 9П58 и труба 9П54М

| | |
|---|---|
| Масса трубы, кг | 3 |
| Длина трубы, мм | 1500 |
| Масса пускового механизма, кг | 1,95 |

**Источник питания 9Б17**

Время выхода на режим, с, не более:

при температурах от -20 до +50°С ..... 1

при температурах от -20 до -40°С ..... 1,3

Время работы, с ..... 40

Масса, кг ..... 0,66

**Парковая укупорка 9Я68**

Габарит, мм ..... 1655x382x325

Масса с двумя ракетами в трубах и четырьмя источниками питания, кг ..... 58

**Парковая укупорка пускового механизма 55000 / 9П58**

Габарит, мм ..... 432x280x112

Масса с ПМ и ЗИП № 1, кг ..... 6

**Парковая укупорка группового комплекта ЗИП ракеты в трубе 54.00.000-2 / 9М32**

Габарит, мм ..... 396x296x114

Масса (с ЗИП № 2), кг ..... 6,75

**Парковая укупорка группового комплекта ЗИП пускового механизма 57000 / 9П58**

Габарит, мм ..... 430x115x255

Масса (с ЗИП № 2), кг ..... 7,20

## 4. СОСТАВ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

4.1. Комплекс состоит из самонаводящейся зенитной ракеты в трубе 2 (рис. 4), источника питания 3 и пускового механизма 1.

4.2. Зенитная ракета состоит из четырех скрепленных между собой отсеков: головного 1 (рис. 5), представляющего собой ТГС; рулевого 3, в котором размещена аппаратура управления полетом; боевого 4, состоящего из БЧ осколочно-фугасно-кумулятивного действия с входящим в нее ВЗ; двигательной установки 5.

Ракета опирается центрирующими поясками "а" и "б" на внутренние стенки трубы и удерживается от перемещения стопором 7 (см. рис. 1).

Электрическая связь ракеты с трубой осуществляется с помощью бортразъема 9 (рис. 15), а также проводами 23 запальных цепей двигательной установки.

Ротор гироскопа головки самонаведения в походном положении заарретирован арретиром 10 (см. рис. 1).

Рули 2 (см. рис. 5) и крылья 6 в сложенном положении удерживаются от раскрытия стенками трубы.

Труба 2 (см. рис. 4) служит укупоркой для ракеты при переноске, транспортировании и хранении, а также направляющим устройством при пуске ракеты. После пусков использованные трубы укладываются в укупорку 9Я68 и возвращаются на базу.

В войска могут поступать ракеты в трубах, на блоке вращения которых нанесены красные полосы, что указывает о количестве пусков, произведенных из данной трубы.

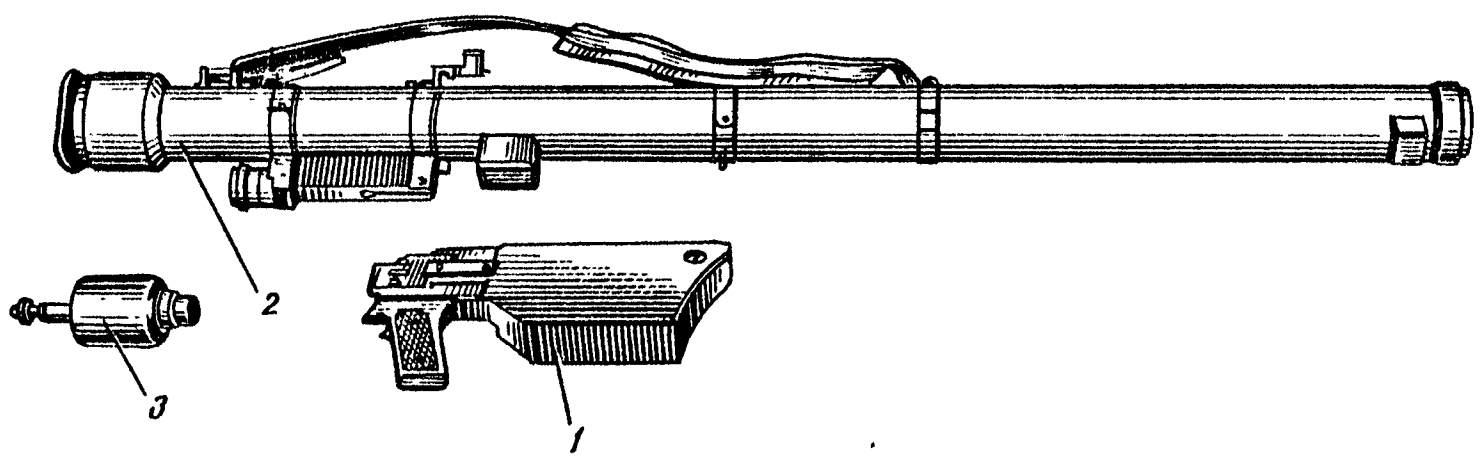



РИС. 4. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА 9К32М:

1 - пусковой механизм; 2 - труба; 3 - источник питания

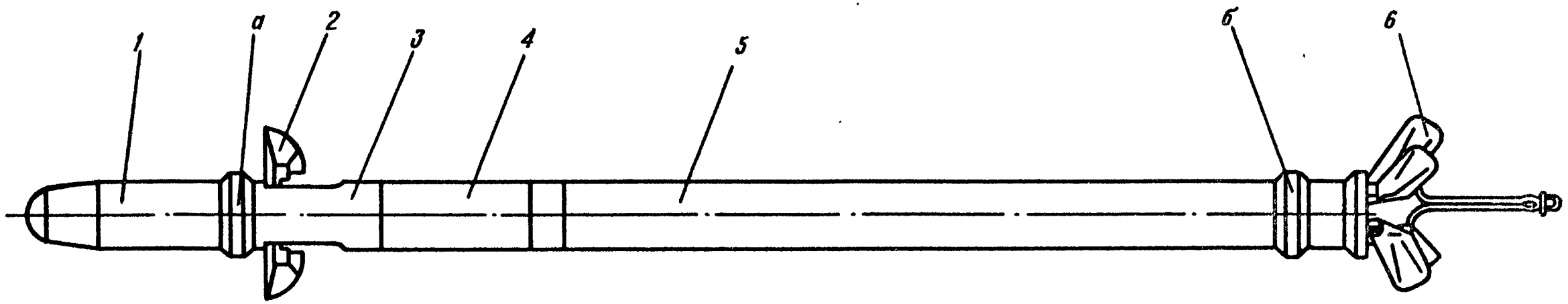



РИС. 5. ЗЕНИТНАЯ РАКЕТА:

1 - головной отсек (головка самонаведения); 2 - рули; 3 - рулевой отсек; 4 - боевой отсек; 5 - двигательная установка; 6 - крылья; а, б - центрирующий поясок

4.3. К трубе пристыковывается источник питания.

4.4. ПМ многоразового действия предназначен для подготовки и пуска ракеты. Он подстыковывается к трубе.

## 5. ЗОНЫ ПУСКА

5.1. Зона пуска представляет собой часть пространства, при нахождении цели в которой должен производиться пуск ракеты вдогон и навстречу по неманеврирующим целям, летящим со скоростями 50, 100 и 150 м/с и только вдогон для скоростей полета цели 260, 240, 220, 200 м/с.

5.2. Зоны пуска ограничиваются:

а) ближней границей, определяемой:

- располагаемой поперечной перегрузкой ракеты;
- максимальной угловой скоростью слежения ТГС в момент старта ракеты;
- максимальным углом пуска (в вертикальной плоскости);

б) дальней границей, определяемой:

- дальностью управляемого полета ракеты;
- мощностью излучения цели, при которой ТГС надежно функционирует в момент старта ракеты;

в) верхней границей (наклонной дальностью на параметре), определяемой:

- мощностью излучения цели, при которой ТГС надежно функционирует в момент старта ракеты;
- максимальным углом пуска (в вертикальной плоскости);

г) нижней границей, определяемой:

- минимальной высотой полета цели, при которой не происходит перезахват ТГС горизонта и местных предметов;
- минимальной угловой скоростью линии визирования, при которой срабатывает ПМ в режиме "Автомат".

5.3. Располагаемая поперечная перегрузка характеризует маневренные свойства ракеты. Она определяет ближнюю границу зон пуска. Введение угла упреждения приводит к увеличению зон пуска за счет ближней границы.

5.4. Дальность управляемого полета ракеты определяется ресурсом двигателя и минимально допустимой скоростью ракеты при встрече с целью, обеспечивающей срабатывание взрывателя.

5.5. Максимальный угол пуска ракеты в вертикальной плоскости принят равным $60^{\circ}$ из условия физиологических возможностей стрелка-зенитчика и воздействия на него газовой струи выбрасывающего двигателя.

5.6. Угол места цели над видимой линией горизонта и местными предметами, ограничивающий минимальную высоту действия комплекса, равен $2^{\circ}$.

5.7. Основные характеристики зон пуска приведены в прил. 1.

## 6. МЕТОД НАВЕДЕНИЯ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

### 6.1. Метод наведения ракеты на цель

6.1.1. Наведение ракеты осуществляется по методу пропорционального сближения, при котором управляющий сигнал пропорционален абсолютной угловой скорости вращения линии ракета - цель.

Сущность метода заключается в том, чтобы свести к нулю угловую скорость вращения линии ракета - цель, что обеспечит встречу ракеты с целью в упрежденной точке (рис. 6).

6.1.2. В начале полета ракета летит не в упрежденную точку встречи и угловая скорость вращения линии ракета - цель не равна нулю. ТГС измеряет эту угловую скорость и

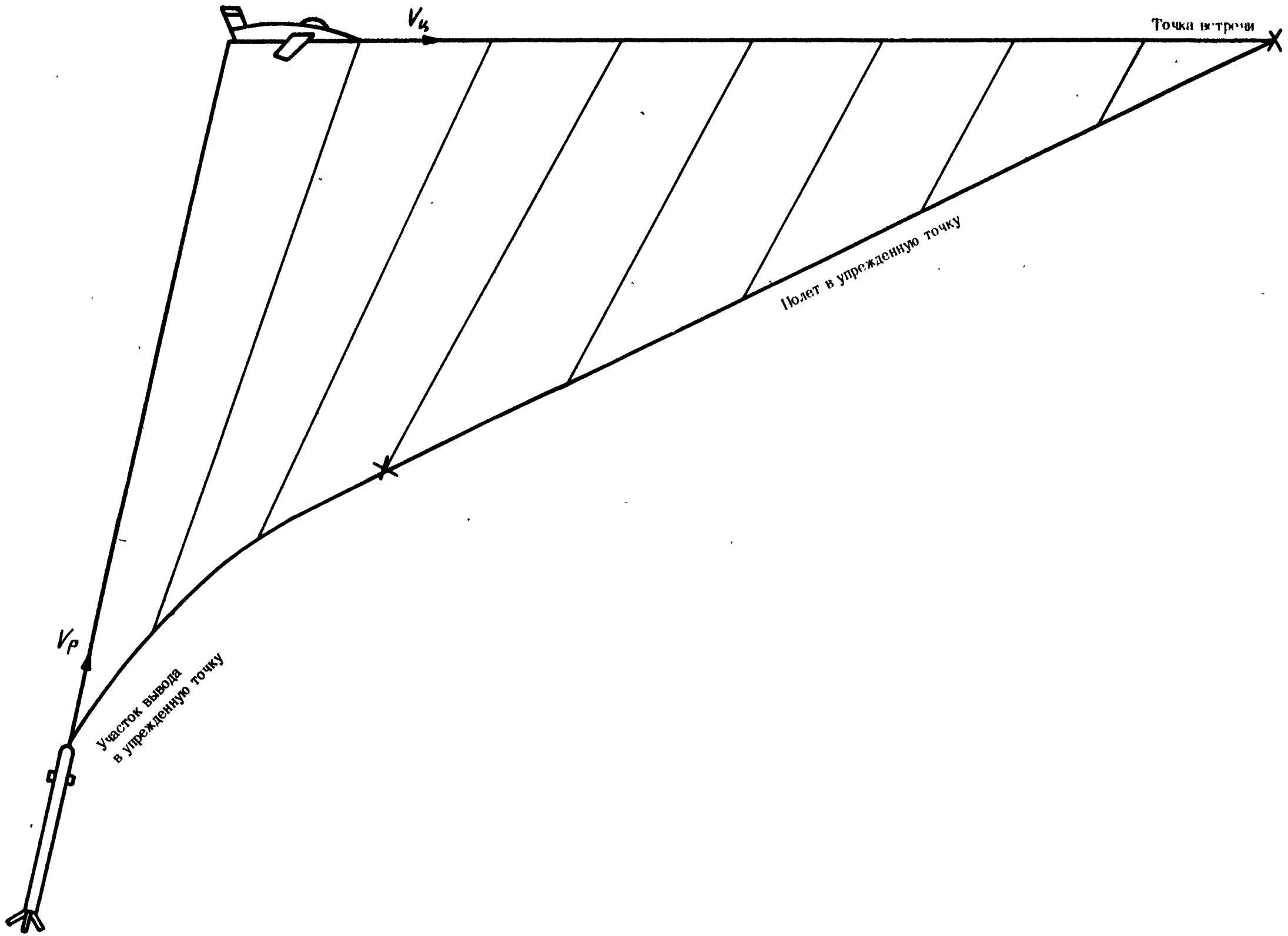



РИС. 6. СХЕМА НАВЕДЕНИЯ РАКЕТЫ МЕТОДОМ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО СБЛИЖЕНИЯ

по ее значению вырабатывает команду управления. В результате этого рули создают управляющую силу (под управляющей силой понимается аэродинамическая сила, возникающая на рулях при их отклонении) в определенном направлении. Под действием аэродинамической управляющей силы ракета начинает разворачиваться относительно центра тяжести, появляется угол атаки (т.е. угол между вектором скорости и продольной осью ракеты), который создает подъемную силу (рис. 7).

6.1.3. Под действием возникающей подъемной силы ракета изменяет свою траекторию таким образом, чтобы свести к нулю угловую скорость вращения линии ракета - цель.

## 6.2. Работа системы управления

6.2.1. Система управления полетом ракеты предназначена для осуществления выбранного метода наведения.

В качестве измерителя угловой скорости вращения линии ракета - цель используется одноканальная гироскопическая головка самонаведения.

6.2.2. В основу построения бортовой аппаратуры положен принцип одноканального управления вращающейся ракетой с работающим в релейном режиме исполнительным органом (РМ с рулями). Сущность метода одноканального управления заключается в том, чтобы одним исполнительным органом, используя вращение ракеты, создать управляющую силу в любом направлении пространства.

6.2.3. Схема формирования команд управления представлена на рис. 8. Ось поворота рулей жестко связана с ракетой и вращается вместе с ней. Управляющая сила направлена под прямым углом к оси вращения рулей. Если подать на РМ сигнал только одной полярности (рис. 8,а), рули будут находиться в одном и том же отклоненном положении, результирующая управляющая сила в процессе одного оборота ракеты будет равна нулю. Если подавать на РМ двухполярный сигнал на частоте вращения ракеты (рис. 8,б), рули будут перебрасываться через пол-оборота из одного положения в другое, что приведет к созданию максимальной по значению результирующей управляющей силы $R_р$. Направление этой силы можно изменять, меняя фазу управляющего сигнала.

6.2.4. На рис. 8,б показан случай, когда переброс рулей происходит при горизонтальном положении оси их поворота. При этом результирующая управляющая сила направлена вправо. Чтобы получить пропорциональную зависимость управляющей силы от амплитуды управляющего сигнала, в систему управления введена вынужденная линеаризация синусоидальным напряжением.

Сигнал линеаризации $U_л$, имеющий, например, удвоенную частоту, складывается с управляющим сигналом $U_с$ в сумматоре автопилота, образуя суммарный сигнал $U_{сумм}$. С выхода усилителя мощности автопилота сигнал прямоугольной формы $U_{рм}$ поступает на РМ.

При отсутствии управляющего сигнала на РМ поступает сигнал только от одной линеаризации (рис. 8,г), рули будут перебрасываться через $90^\circ$ и результирующая управляющая сила в процессе одного оборота ракеты будет равна нулю.

При наличии управляющего сигнала (рис. 8,д) переброс рулей от суммарного сигнала $U_{сумм}$ будет происходить за один оборот ракеты также четыре раза, но уже через $90^\circ \pm \Delta\varphi$, что приведет к появлению результирующей силы $R_р$, пропорциональной амплитуде управляющего сигнала $U_с$.

Предположим, что управляющая сила R в начальный момент направлена в сторону точки 1. При вращении ракеты по часовой стрелке управляющая сила R перемещается от точки 1 к точке 2 (так как суммарный сигнал $U_{сумм}$ и соответственно сигнал $U_{рм}$ между точками 1 и 2 не меняют полярности). В точке 2 происходит переброс рулей (сигнал $U_{сумм}$ меняет полярность), направление управляющей силы переходит из положения 2 в положение 2'. Далее управляющая сила перемещается в направлении точки 3 (сигнал $U_{сумм}$ между точками 2' и 3 не меняет полярности).

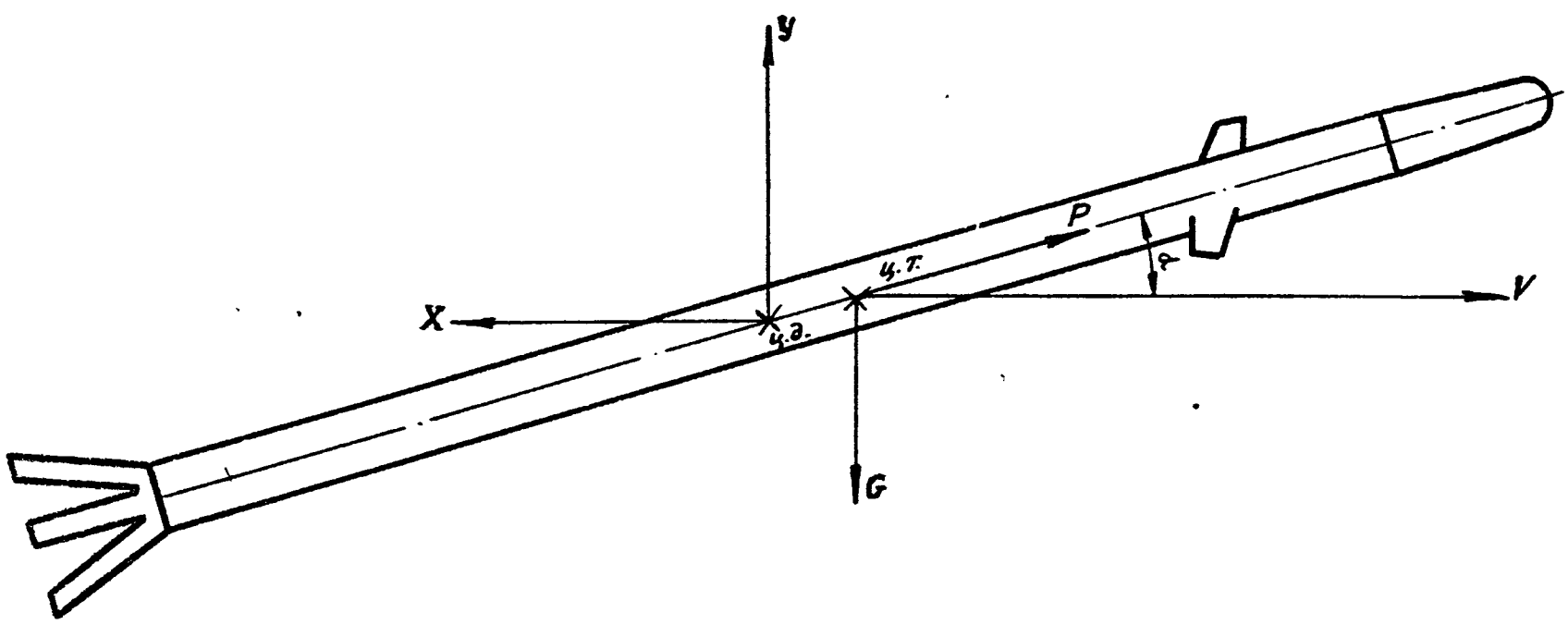



РИС. 7. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮШИЕ НА РАКЕТУ В ПОЛЕТЕ·

G - вес ракеты; P - сила тяги; X - сила сопротивления; Y - подъемная сила; ц.д. - центр давления; ц.т. - центр тяжести; V - скорость ракеты; α - угол атаки

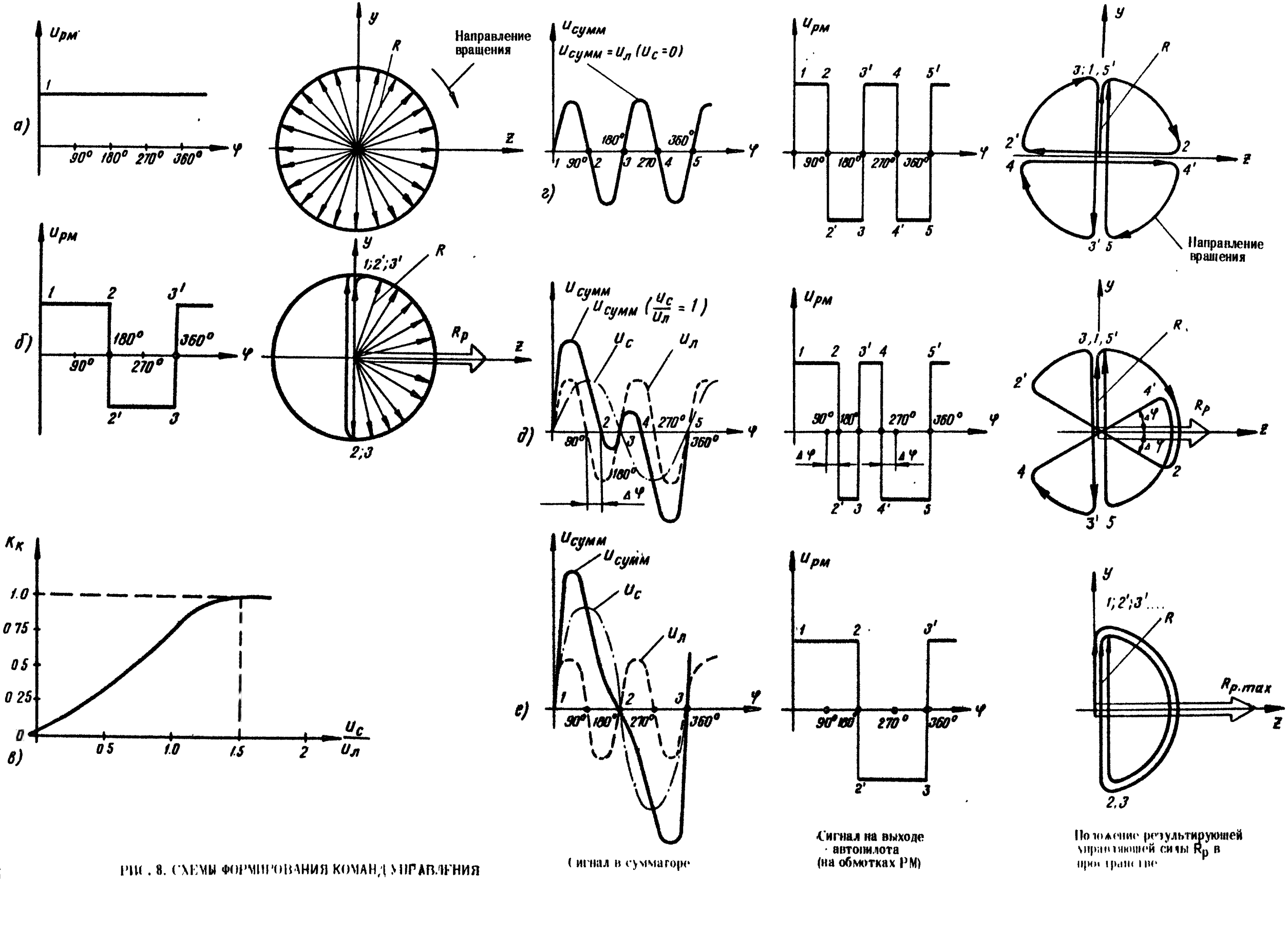



РИС. 8. СХЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ

Сигнал в сумматоре

Сигнал на выходе автопилота (на обмотках РМ)

Положение результирующей управляющей силы $R_р$ в пространстве

В точке 3 происходит переброс рулей (меняется полярность сигнала $U_{сумм}$), направление управляющей силы из положения 3 переходит в положение 3′. Далее управляющая сила переходит в положение точки 4 (полярность сигнала $U_{сумм}$ постоянна). В точке 4 происходит переброс рулей (сигнал $U_{сумм}$ меняет полярность), направление управляющей силы из положения 4 переходит в положение 4′.

Управляющая сила перемещается в направлении точки 5 (полярность сигнала $U_{сумм}$ постоянна). В точке 5 происходит переброс рулей (сигнал $U_{сумм}$ меняет полярность), и направление управляющей силы из положения 5 переходит в положение 5′.

Как видно из рис. 8,д, за полный оборот ракеты управляющая сила заполняет площади секторов, ограниченные дугами 1-2; 2′-3; 3′-4; 4′-5. Секторы 2′-1-4′ и 4-3′-2 взаимно уравновешиваются. Неуравновешенной остается площадь сектора, ограниченного дугой 4′-2. Эта площадь зависит от амплитуды управляющего сигнала $U_c$ и определяет значение, а направление оси симметрии неуравновешенного сектора - направление результирующей управляющей силы.

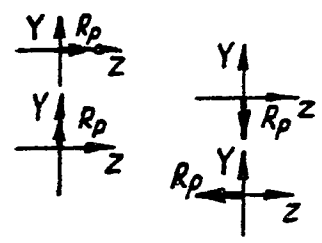
Таким образом, при одноканальном методе формирования команды с введением сигнала линеаризации значение результирующей управляющей силы зависит от амплитуды, а его направление - от фазы управляющего сигнала.

6.2.5. При наличии управляющего сигнала $U_c$, превышающего по амплитуде сигнал линеаризации в 1,5 - 2 раза (рис. 8,е), подаваемый на РМ сигнал $U_{рм}$ вызовет переброс рулей из одного положения в другое через пол-оборота ракеты. Подобный случай разобран выше (см. рис. 8,б). Результирующая управляющая сила $R_р$ при этом - максимальная.

Значение результирующей управляющей силы характеризуется коэффициентом команды $K_к$, под которым понимается степень использования максимальной результирующей управляющей силы.

Зависимость коэффициента команды от соотношения амплитуды управляющего сигнала $U_c$ и сигнала линеаризации $U_л$ приведена на рис. 8,в. При изменении фазы управляющего сигнала на -90, +90 и 180° можно получить результирующую силу, направленную соответственно вниз, вверх и влево (табл. 1).

Таблица 1

| Фаза управляющего сигнала, градус | Направление отклонения рулей | Положения результирующей управляющей силы |
|---|---|---|
| 0 | Вправо |  |
| -90 | Вниз | |
| +90 | Вверх | |
| 180 | Влево | |



Таким образом, изменяя фазу управляющего сигнала, можно получить результирующую силу любого требуемого направления.

## 7. ТЕПЛОВАЯ ГОЛОВКА САМОНАВЕДЕНИЯ

### 7.1. Назначение и устройство

7.1.1. ТГС предназначена для формирования управляющего сигнала, пропорционального угловой скорости вращения линии визирования (линии ракета - цель) $\omega_{л.в}$.

7.1.2. ТГС представляет собой гироскопическое следящее устройство, которое непрерывно совмещает оптическую ось объектива координатора, воспринимающего инфракрасное (ИК) излучение от цели, с направлением на эту цель. Структурно головка состоит из следящего координатора цели и автопилота.

## 7.2. Следящий координатор цели

7.2.1. Следящий координатор цели предназначен для непрерывного и автоматического определения угла рассогласования между осью координатора и линией ракета - цель. Для осуществления метода пропорционального сближения ось координатора цели в процессе наведения должна непрерывно следить за целью, т.е. автоматически устанавливаться по линии ракета - цель. Это достигается применением следящего координатора цели, состоящего из собственно координатора и гироскопической системы автоматического слежения за целью.

7.2.2. Работа в режиме электрического арретирования. Для обеспечения прицеливания при "захвате" воздушной цели необходимо согласовать оптическую ось объектива координатора с визирной осью прицельного устройства, которая параллельна продольной оси ракеты. В этом случае при наличии цели в поле зрения прицельного устройства цель будет находиться и в поле зрения головки.

Арретирование гироскопа головки самонаведения нужно только при прицеливании и захвате цели, оно выключается при переводе головки на режим слежения.

7.2.3. Работа в режиме наведения. В процессе слежения за целью, когда угловая скорость вращения линии ракета - цель не равна нулю, ТГС вырабатывает управляющий сигнал на рули ракеты, пропорциональный углу рассогласования между направлением на эту цель и оптической осью объектива. В установившемся режиме слежения за целью, когда изменения угловой скорости вращения линии ракета - цель малы, угол рассогласования, а следовательно, и управляющий сигнал пропорциональны угловой скорости вращения этой линии.

## 7.3. Автопилот

7.3.1. Автопилот является частью замкнутого контура управления ракетой и предназначен для преобразования управляющего сигнала с выхода электронного блока следящего координатора и формирования сигнала управления для рулей ракеты. Необходимость преобразования управляющего сигнала обусловлена тем, что сигнал на частоте вращения ротора гироскопа не может непосредственно управлять рулями ракеты, так как частота сигнала управления должна быть равна частоте вращения ракеты, которая не стабилизирована и меняется в полете от 10 до 20 об/с. В автопилоте управляющий сигнал с выхода электронного блока следящего координатора, идущий на частоте вращения гироскопа, предварительно преобразуется в сигнал управления на частоте вращения ракеты.

7.3.2. Для получения пропорционального управления при релейных РМ в автопилоте осуществляется суммирование сигнала управления с внешним сигналом линеаризации.

# 8. РУЛЕВОЙ ОТСЕК

## 8.1. Назначение и устройство

8.1.1. Рулевой отсек предназначен для размещения элементов аппаратуры управления полетом ракеты и бортового источника питания.

8.1.2. В корпусе рулевого отсека размещены рулевая машинка 5 (рис. 9), турбогенератор 6, демодулятор 9, датчик угловых скоростей 10, пороховой аккумулятор давления 1, стабилизатор-выпрямитель 7, розетка 8, блок взведения 11.

Корпус 3 рулевого отсека имеет пазы "а" и "г" для рулей 4 и розетки 8. Кроме того, на корпусе имеются отверстие и паз для выброса пороховых газов от РМ и БИП, отверстие "в", через которое проходит стопор трубы, уходящий в бугель боевой части, четыре паза "б" для размещения вкладышей, с помощью которых рулевой отсек крепится к БЧ.

8.1.3. Розетка имеет 16 основных и 12 контрольных контактов, а также размыкатель для подключения цепей взрывателя к бортовой аппаратуре в момент раскрытия рулей. В корпусе блока взведения 11 размещены конденсатор взведения 13 (С2), предназначенный

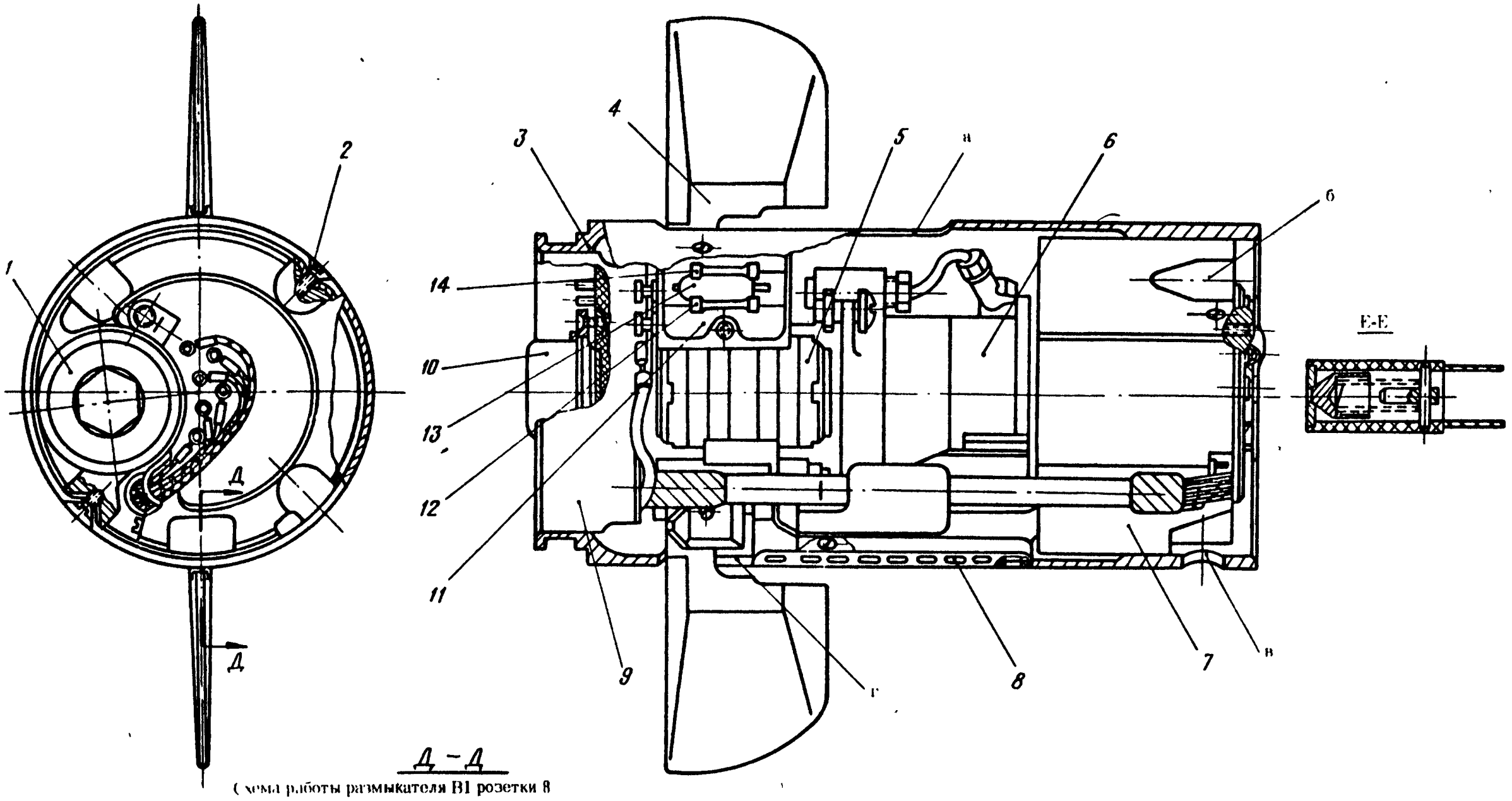
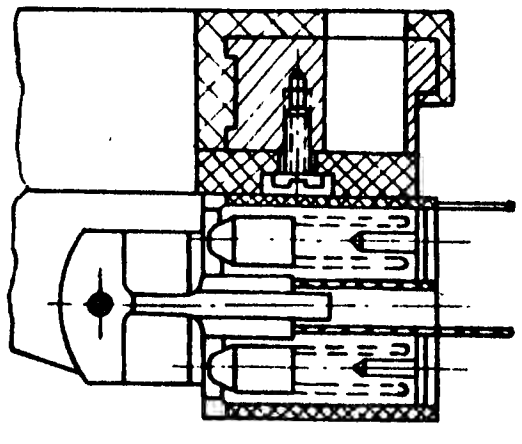



Схема работы размыкателя В1 розетки 8

а) при раскрытом руле



б) при сложенном руле

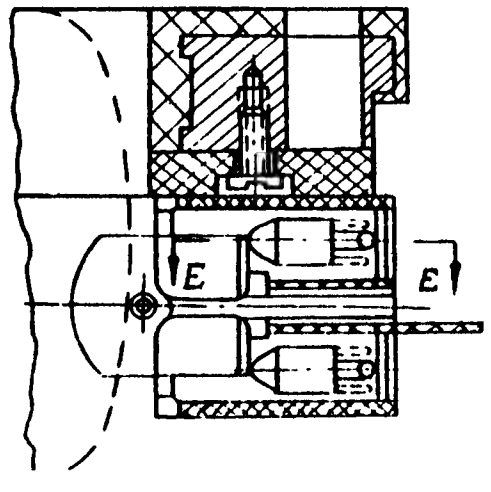



РИС. 9. РУЛЕВОЙ ОТСЕК:

1 - пороховой аккумулятор давления; 2 - винт; 3 - корпус; 4 - рули; 5 - рулевая машинка; 6 - турбогенератор;7 - стабилизатор-выпрямитель; 8 - розетка; 9 - демодулятор; 10 - датчик угловых скоростей; 11 - блок взведения; 12 - резистор R2; 13 - конденсатор взведения С2; 14 - резистор R1; а, б, г - пазы; в - отверстие

для взведения взрывателя после раскрытия рулей ракеты; резистор 14 (R1), предназначенный для разряда конденсатора взведения С2 после проведения регламентных проверок, и резистор 12 (R2) для ограничения тока в цепи конденсатора взведения С2 и конденсатора взрывателя.

## 8.2. Пороховой аккумулятор давления

8.2.1. ПАД предназначен для питания пороховыми газами ТГ БИП и РМ при полете ракеты.

8.2.2. ПАД состоит из корпуса 1 (рис. 10), представляющего собой камеру сгорания, и фильтра 2, в котором происходит очистка газа от твердых частиц. Внутри корпуса размещается пороховой заряд 10, забронированный по цилиндрической поверхности и одному из торцов. Расход газа определяется дросселем 3. В корпус аккумулятора ввинчен воспламенитель 5, который состоит из навески дымного пороха 9, пиротехнической петарды 6 и электровоспламенителя 8. Прокладки 4 и 7 обеспечивают герметичность сборки. Пиротехническая петарда 6 форсирует работу ПАД в начальный момент.

8.2.3. ПАД работает следующим образом. От электрического импульса срабатывает электровоспламенитель 8, воспламеняющий навеску дымного пороха 9. Далее воспламенение передается на пиротехническую петарду 6 и пороховой заряд 10. Пороховые газы проходят через фильтр и поступают на РМ и ТГ.

## 8.3. Рулевая машинка

8.3.1. РМ служит для переброса аэродинамических рулей из одного крайнего положения в другое в процессе полета ракеты. Она является газовым усилителем управляющих электрических сигналов, вырабатываемых ТГС.

8.3.2. РМ состоит из обоймы 1 (рис. 11), в приливах которой расположены рабочий цилиндр с поршнем 7, закрытый резьбовыми заглушками 6 с контргайками 9, и фильтр тонкой очистки 15, в котором в качестве фильтрующего элемента используется сетка 16.

В обойму запрессован корпус 14 с золотниковым распределителем. Золотниковый распределитель состоит из набора колец 2 (5 шт.), запрессованных в корпус, четырехкромочного золотника 13, двух втулок 4, двух якорей 11.

В корпусе размещены две катушки 5 и 10 электромагнитов, закрытые крышками 3 и 12. Выводные концы 22 катушек электромагнитов выходят из корпуса наружу через отверстия в обойме. Обойма имеет две проушины, в которых на подшипниках 18 расположена стойка 17 с напрессованным на нее поводком 21. Выступ поводка вставлен в окно поршня. В пазах поводка и стойки расположены рули 8, которые удерживаются в раскрытом положении шариками 20 и пружиной 19.

8.3.3. РМ работает от газов ПАД, которые по трубке попадают через фильтр тонкой очистки 15 к золотнику 13 и от него по каналам в обойме под поршень 7.

При подаче командных сигналов с ТГС ток идет поочередно в одну или другую катушку электромагнитов. При прохождении тока через правую катушку 10 электромагнита (рис. 12,а) якорь 11 с золотником притягивается в сторону этого электромагнита и открывает проход газа в левую полость рабочего цилиндра под поршень 7.

Под давлением газа поршень переместится в крайнее правое положение до упора в заглушку. Перемещаясь, поршень увлекает за собой выступ поводка и поворачивает поводок и стойку, а вместе с ними и рули на угол 30°. Одновременно газ поступает в рабочую полость под подвижную втулку 4 с левой стороны, создавая усилие, стремящееся вернуть золотник с якорями в нейтральное положение. Но это усилие меньше силы притяжения якоря электромагнитом, и пока по правой катушке проходит ток, золотник с якорем будет удерживаться в правом положении.

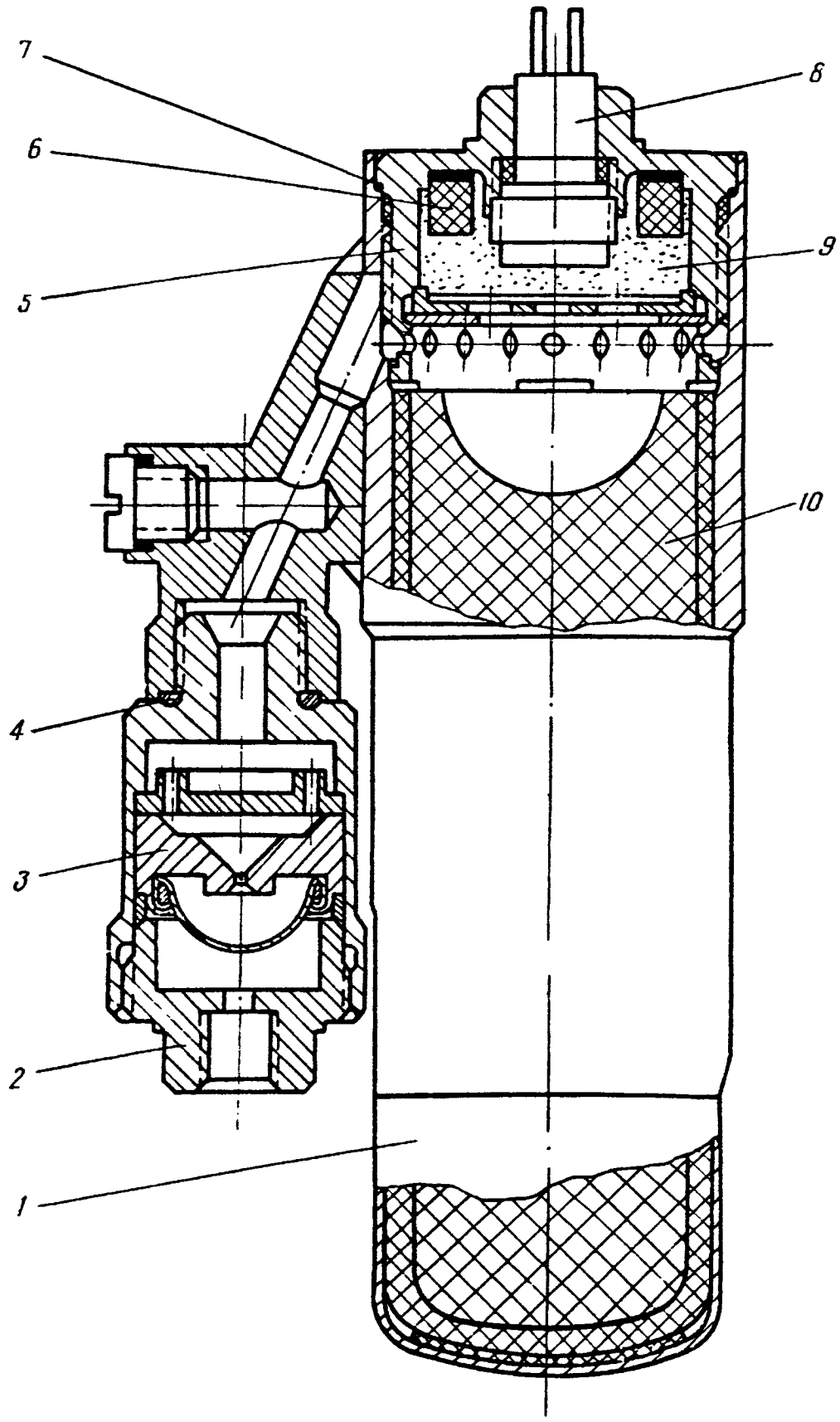



РИС. 10. ПОРОХОВОЙ АККУМУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ:

1 - корпус; 2 - фильтр; 3 - дроссель; 4, 7 - прокладка; 5 - воспламенитель; 6 - пиротехническая петарда; 8 - электровоспламенитель; 9 - навеска дымного пороха; 10 – пороховой заряд

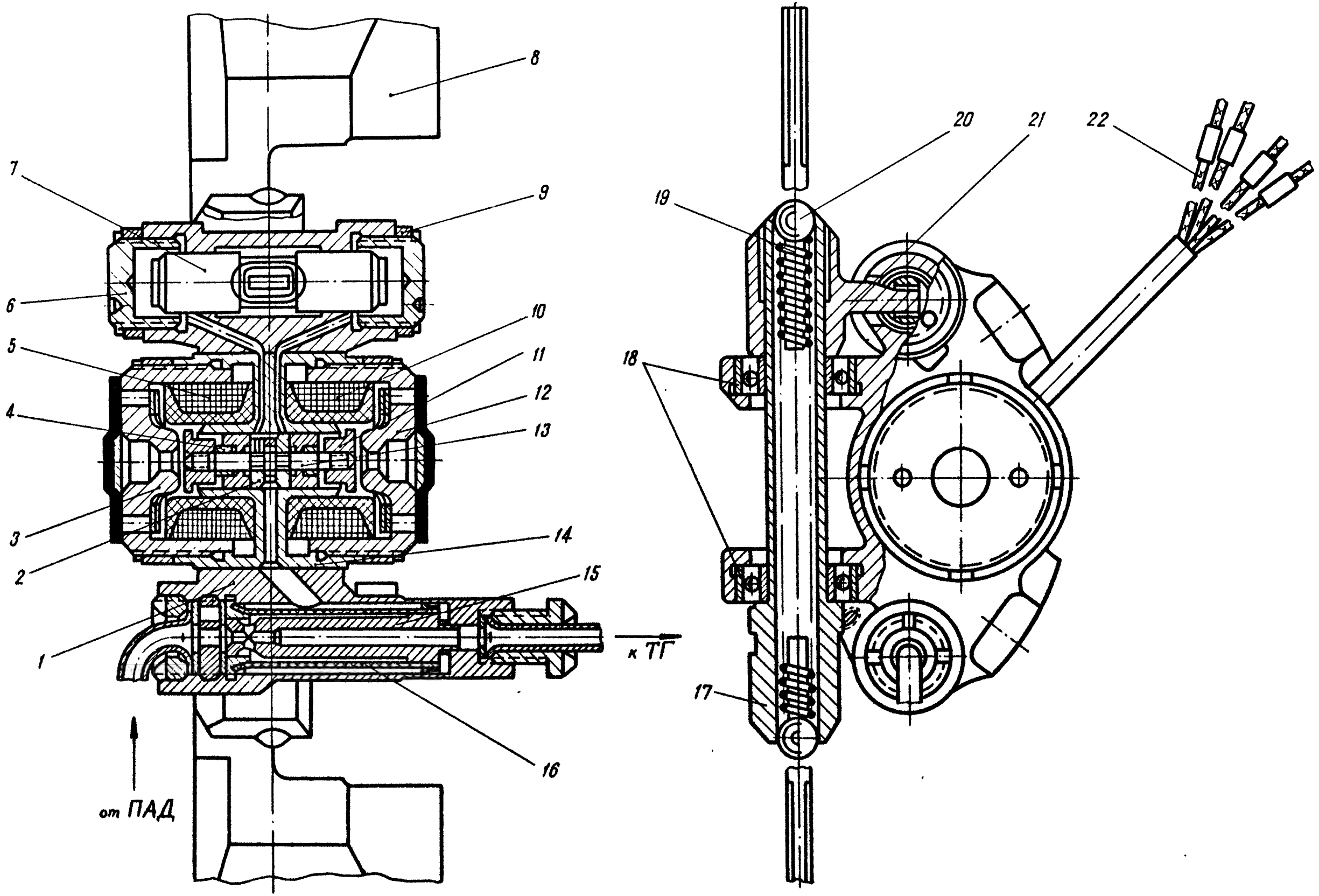



**РИС. 11. РУЛЕВАЯ МАШИНКА:**

1 - обойма; 2 - набор колец; 3 - левая крышка; 4 - втулка; 5 - левая катушка; 6 - заглушка; 7 - поршень; 8 - руль; 9 - контргайка; 10 - правая катушка; 11 - якорь; 12 - правая крышка; 13 - золотник; 14 - корпус; 15 - фильтр тонкой очистки; 16 - сетка; 17 - стойка; 18 - подшипник; 19 - пружина; 20 - шарик; 21 - поводок; 22 - выводные концы катушек

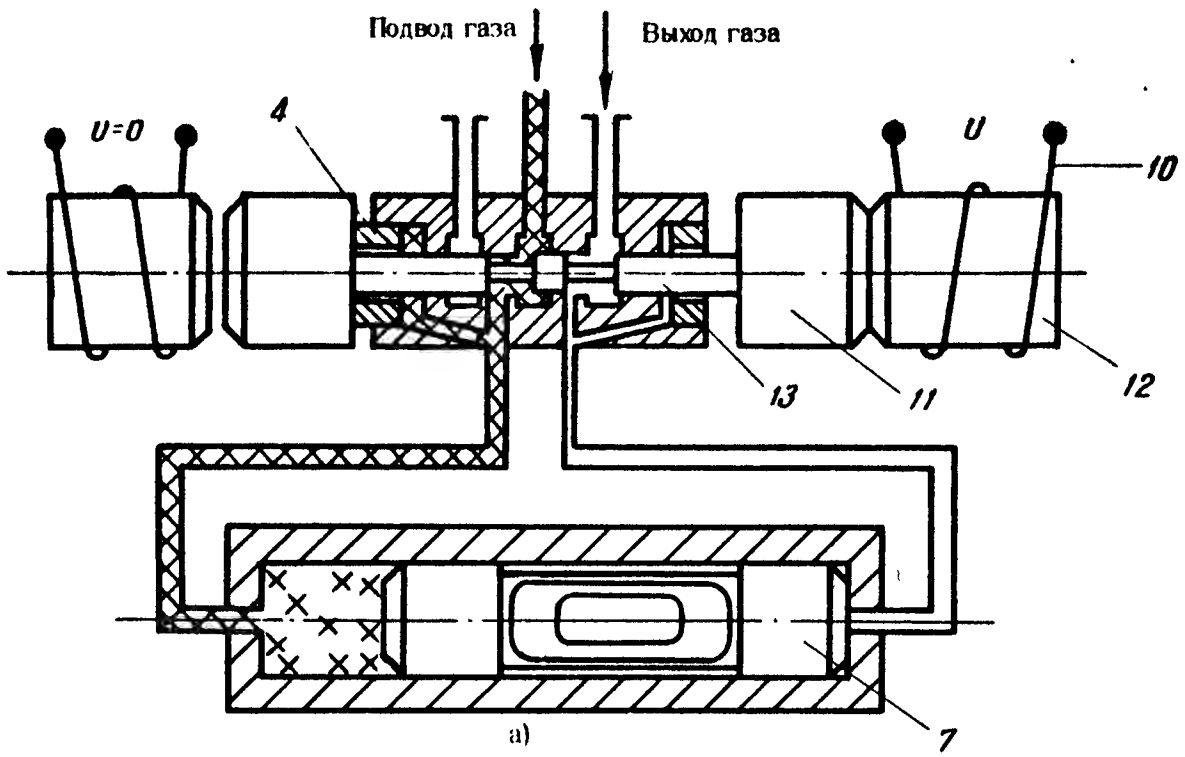



РИС. 12. СХЕМЫ РАБОТЫ РУЛЕВОЙ МАШИНКИ:

а) при прохождении тока по правому электромагниту; б) при прохождении тока по левому электромагниту

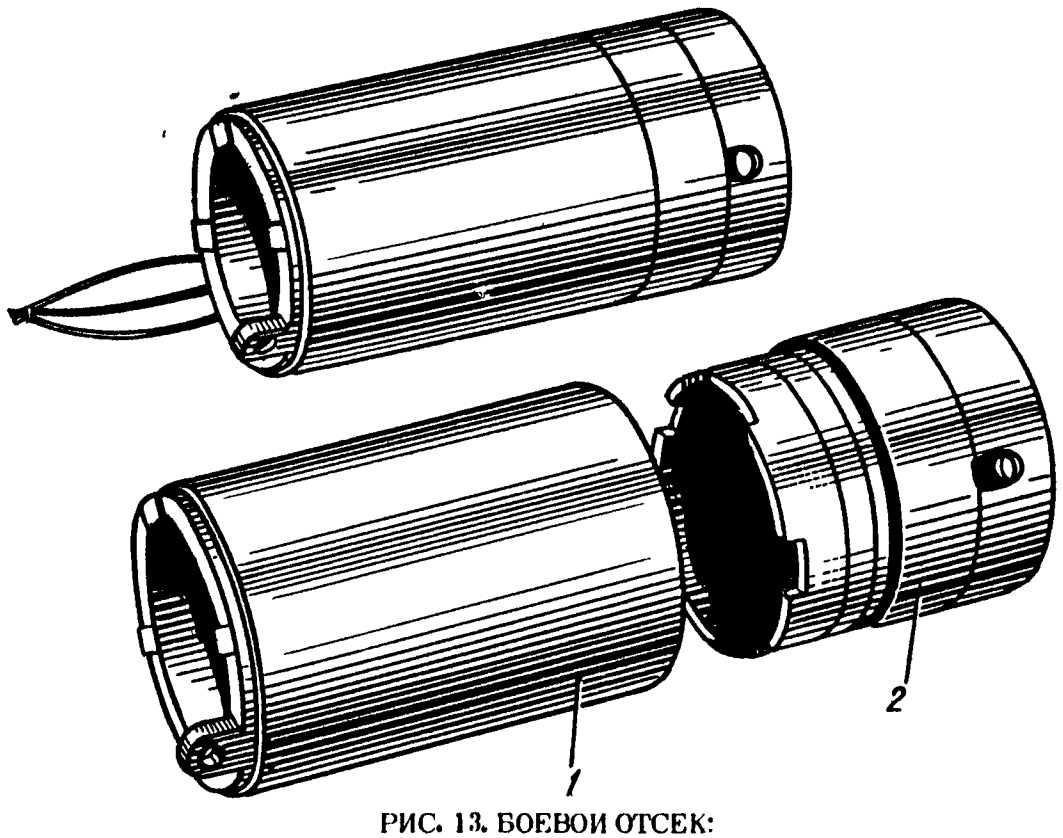



РИС. 13. БОЕВОЙ ОТСЕК:

1 - боевая часть; 2 - взрыватель

При прохождении тока через левую катушку 5 электромагнита (рис. 12,б) золотник с якорем переместится в левую сторону и откроет проход газу в правую полость рабочего цилиндра. Одновременно газ поступает в рабочую полость под подвижную втулку 4 с правой стороны, создавая усилие, стремящееся вернуть золотник в нейтральное положение.

В момент переключения тока в катушках, когда усилие, создаваемое пороховыми газами, превышает силу притяжения электромагнита, золотник под действием силы давления газов перемещается. Так как перемещение золотника происходит раньше, чем нарастает ток в другой катушке, то это приводит к увеличению быстродействия РМ.

## 8.4. Бортовой источник питания

8.4.1. БИП предназначен для электропитания бортовой аппаратуры ракеты в полете.

8.4.2. Источник состоит из турбогенератора и стабилизатора-выпрямителя.

8.4.3. Турбогенератор является синхронным однофазным генератором с возбуждением от постоянных магнитов и приводом от турбинки.

8.4.4. Стабилизатор-выпрямитель преобразует и стабилизирует напряжения турбогенератора, ограничивает изменения частоты тока и обеспечивает следующие выходные параметры:

- постоянное напряжение 40 В для питания бортовой аппаратуры;
- постоянное напряжение 80 В для питания фоторезистора;
- переменное напряжение для питания ДУС и ДЕМ.

## 8.5. Датчик угловых скоростей

8.5.1. ДУС вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный угловой скорости ракеты относительно ее поперечных осей. Этот сигнал используется для демпфирования колебаний ракеты.

## 8.6. Демодулятор

8.6.1. ДЕМ предназначен для преобразования амплитудно-модулированного сигнала, поступающего с ДУС, в низкочастотный сигнал, амплитуда которого пропорциональна углу отклонения маятника датчика.

# 9. БОЕВОЙ ОТСЕК

9.1. Боевой отсек состоит из боевой части 1 (рис. 13) и взрывателя 2.

9.2. БЧ осколочно-фугасно-кумулятивного действия.

9.3. ВЗ предназначен для подрыва боевой части при встрече ракеты с целью или при самоликвидации ракеты. ВЗ является устройством электромеханического типа, с ударными датчиками, с дальним взведением и механизмом самоликвидации. Он имеет две ступени предохранения, которые снимаются только в полете, чем обеспечивается безопасность комплекса при пуске, хранении и транспортировании.

9.4. ВЗ состоит из предохранительного механизма, детонирующего узла, узла самоликвидации, ударного замыкателя, монтажной колодки.

Предохранительный механизм предназначен для обеспечения безопасности в обращении и в полете до момента взведения.

Детонирующий узел предназначен для подрыва БЧ.

Узел самоликвидации предназначен для подрыва ракеты по истечении времени полета, равного 14 - 17 с.

Ударный замыкатель предназначен для замыкания цепей электродетонатора при встрече с целью.

## 10. ДВИГАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

### 10.1. Назначение и состав

10.1.1. Твердотопливная двигательная установка предназначена для выброса ракеты из трубы, придания ей вращения, разгона до средней скорости 500 м/с и поддержания этой скорости в полете.

10.1.2. Двигательная установка состоит из выбрасывающего и двухрежимного маршевого двигателей; последний воспламеняется с помощью лучевого воспламенителя замедленного действия, срабатывающего от выбрасывающего двигателя.

### 10.2. Выбрасывающий двигатель

10.2.1. Выбрасывающий двигатель предназначен для выброса ракеты из трубы со скоростью 28 м/с и придания ей вращения с частотой 20 об/с.

10.2.2. Выбрасывающий двигатель состоит из стакана 16 (рис. 14), части камеры 3, сопловой крышки 20, поджатой к стакану гайкой 26, выбрасывающего заряда 18 и воспламенителя 17 выбрасывающего заряда.

10.2.3. Дно стакана 16, кроме разделения тонкостенной стальной камеры на камеры сгорания маршевого и выбрасывающего двигателей, служит для размещения двух лучевых воспламенителей 32. Медные прокладки 33 служат для обтюрации газов.

Для исключения прорыва газов между камерами выбрасывающего и маршевого двигателей применено резиновое уплотнительное кольцо 15, которое обжимается между упорным кольцом 14 и стаканом 16 с помощью гайки 22, ввинчиваемой в упорную резьбу на камере 3. Упорное кольцо удерживается от перемещения разрезным кольцом 13, вставленным в кольцевую канавку камеры. Для исключения прорыва газов через стык сопловой крышки установлены два резиновых уплотнительных кольца 21 и 28.

10.2.4. Сопловая крышка 20 имеет проушины для постановки крыльев и четыре сопла, которые расположены под углом $8^{\circ}30'$ к продольной оси ракеты для придания ракете вращения на участке работы выбрасывающего двигателя.

Для обеспечения герметичности двигателя и создания необходимого давления в камере при воспламенении выбрасывающего заряда 18 в сопла ставятся на уплотнительных кольцах 35 алюминиевые заглушки 27, которые разрушаются давлением газов при срабатывании выбрасывающего двигателя. В сопловой крышке имеются гнезда с вклеенными пластмассовыми втулками 25 под контакты 23 воспламенителя, к которым крепятся провода 24.

10.2.5. Выбрасывающий заряд 18 состоит из 20 фигурных пороховых шашек, свободно установленных в кольцевом объеме камеры.

10.2.6. Воспламенитель 17 выбрасывающего заряда состоит из коробчатого тонкостенного корпуса, в котором вмонтированы два малогабаритных параллельно соединенных электровоспламенителя МБ-4-1 и навески пороха.

### 10.3. Двухрежимный однокамерный маршевый двигатель

10.3.1. Двухрежимный однокамерный маршевый двигатель предназначен для разгона ракеты до средней скорости 500 м/с на первом режиме и поддерживания этой скорости в полете на втором режиме.

10.3.2. Маршевый двигатель состоит из тонкостенной камеры 3, упругого кольца 1, крепящегося к сферическому дну камеры при помощи сварки. Упругое кольцо имеет резьбовые отверстия, служащие для соединения ДУ с боевым отсеком. В состав двигателя входят также стеклопластовая гильза 9, маршевый заряд 8, воспламенитель 11 маршевого заряда, стакан 16, дно которого закрыто вкладышем 12. Средняя часть стакана образует сопло маршевого двигателя, которое состоит из вкладыша 30 в сборе с кольцом и пластмассового на-

садка 29. Маршевый заряд 8 упирается с одной стороны в сферическое дно камеры, с другой стороны - в пластмассовый вкладыш 10. Осевое перемещение заряда ограничивается резиновой прокладкой 34.

10.3.3. Маршевый заряд обеспечивает двухрежимную работу двигателя. Заряд бронирован по сферическому торцу и частично по наружному диаметру.

Первый режим работы двигателя обеспечивается горением заряда по наружной незабронированной боковой поверхности и по торцу. Горение по торцу носит кратерный характер, получаемый с помощью семи армированных проволочек 7, повышающих скорость горения топлива.

Второй режим работы двигателя обеспечивается торцевым кратерным горением заряда. На бронированной части заряда имеются два пояска, которые, находясь в вырезах обоймы 4, удерживают маршевый заряд во время работы двигателя от перемещения относительно корпуса двигателя. Осевое перемещение обоймы ограничивается стеклопластиковой гильзой 9, компенсаторными кольцами 5 и 6 и стаканом 2, вклеенным в камеру.

Для обеспечения герметичности камеры и создания необходимого давления при воспламенении маршевого заряда во вкладыш 30 в сборе с кольцом вклеивается алюминиевая заглушка 31, которая разрушается и сгорает от пороховых газов маршевого двигателя.

### 10.4. Лучевой воспламенитель

10.4.1. Лучевой воспламенитель предназначен для воспламенения двухрежимного маршевого двигателя на безопасном для стрелка-зенитчика расстоянии.

10.4.2. За время его срабатывания, равное 0,3 с, ракета успевает удалиться от стрелка-зенитчика на расстояние не менее 5,5 м, это предохраняет его от действия струи пороховых газов маршевого двигателя.

### 10.5. Работа двигательной установки

10.5.1. При подаче электрического импульса на контакты 23 выбрасывающего двигателя срабатывают электрозапалы и воспламеняется навеска пороха воспламенителя 17 выбрасывающего заряда и затем выбрасывающий заряд 18. Под действием реактивной силы, создаваемой выбрасывающим двигателем, ракета вылетает из трубы со скоростью 28 м/с и частотой вращения 20 об/с, при этом выбрасывающий двигатель заканчивает свою работу, еще находясь в трубе.

10.5.2. От пороховых газов, образовавшихся в камере выбрасывающего двигателя при сгорании заряда, срабатывают лучевые воспламенители 32. Через 0,3 с после начала работы выбрасывающего двигателя, когда ракета находится на расстоянии не менее 5,5 м от стрелка-зенитчика, лучевые воспламенители выдают форс пламени и поджигают воспламенитель 11 маршевого заряда. Воспламенитель поджигает маршевый заряд 8, форма которого при горении обеспечивает два режима тяги маршевого двигателя. Реактивная сила, создаваемая маршевым двигателем, разгоняет ракету до средней скорости 500 м/с и поддерживает эту скорость в процессе полета.

## 11. ТРУБА

### 11.1. Назначение

11.1.1. Труба служит укупоркой ракеты при переноске, транспортировании и хранении комплекса, для прицеливания и пуска ракеты, при этом она предохраняет стрелка-зенитчика от воздействия пороховых газов выбрасывающего двигателя.

## 11.2. Устройство

11.2.1. К трубе с помощью чеки 19 (см. рис. 15) и винта 20 крепится одноразовый источник питания 55 комплекса. На трубе имеются указатель 21 и метки "р", "у" и "ю", служащие для введения углов упреждения в вертикальной и горизонтальной плоскостях. На трубе 6, изготовленной из стеклоткани, закреплены блок 57 вращения, механический прицел с лампочкой светового сигнала информации, механизм 8 бортразъема, розетка 45, колодка 15, обоймы 7 и 14, съемный плечевой ремень 13 для переноски комплекса.

11.2.2. Блок вращения совместно с электронным блоком пускового механизма служит для разгона ротора гироскопа. Устройство и описание блока вращения приведены в разд. 14.

11.2.3. Наведение ракеты на цель производится с помощью прицела. Прицел размещен на передней 3 и задней 11 стойках, которые крепятся в обоймах 5 и 10 с кронштейнами.

На передней стойке 3 закреплена кольцевая мушка "н", положение которой может регулироваться с помощью винтов 34 и 35 при выверке прицельной линии. На задней стойке 11 расположен целик "и", закреплен патрон 40 с сигнальной лампочкой 39, закрытой стеклом 38 и диафрагмой 33. Диафрагма закрывает лампочку 39, что облегчает наблюдение за целью при пусках в сумерках. В поднятом и сложенном положениях передняя и задняя стойки удерживаются пружинами 4.

11.2.4. Механизм 8 бортразъема крепится на трубе обоймами 7 и 10. Он состоит из корпуса 49, в котором расположены бортразъем 9, стопор 29 с пружиной 31, толкатель 30 с колпачком 26 и пружиной 32, вставка 53 и фланец 28.

Механизм бортразъема имеет стопор 54 с пружиной 59 для фиксирования бортразъема 9. Фланец 28 имеет выступ "ф", с помощью которого автоматически отбрасывается флажок 32 (рис. 18) при расстыковке с ПМ и происходит отстопоривание спускового крючка. Корпус 49 (см. рис. 15) имеет прямоугольное окно, через которое вставляется бортразъем 9. Окно закрывается крышкой 52, которая имеет отверстие для проверки трубы на герметичность. Крышка крепится винтами 43. Отверстие в крышке закрывается винтом 46 с уплотнительным кольцом 47. В проушинах корпуса 49 имеются отверстия "а" с прорезями. С помощью проушин и фиксатора 37, закрепленного в обойме 12, к трубе присоединяется ПМ.

Бортразъем 9 служит для соединения трубы с ракетой. Соединение обеспечивается тем, что ножевые контакты и упор 51 вилки бортразъема входят в соответствующие гнезда и паз розетки ракеты.

11.2.5. Для фиксации ракеты в трубе служит стопор 29, который, проходя через отверстие "в" (см. рис. 9) на рулевом отсеке ракеты, входит в отверстие бугеля боевого отсека Во время пуска при нажатии на спусковой крючок его плечо "п" (см. рис. 18) нажимает на поверхность "я" (см. рис. 15) толкателя 30, который, перемещаясь своим скосом, утапливает стопор 29 до совмещения начала скоса "в" стопора с внутренней поверхностью трубы. При движении ракеты вперед она давит на упор 51 и разворачивает вокруг шарнира "б" вилку бортразъема 9, которая выходит из зацепления со стопором 54 и ракетой. Стопор 29 утапливается ракетой и стопорится пластинчатой пружиной 27.

11.2.6. Вставка 53 служит для подключения источника питания. К трубе винтами 36 крепится розетка 45 разъема, с помощью которой подсоединяется вилка пускового механизма. На колодке 15, закрытой крышкой 16, находятся два контакта 25 с гайками 22 и резисторы R1 и R2. Резисторы служат для ограничения тока в запальных цепях. К контактам 25 подсоединяются наконечники 24 проводов 23 запальных цепей ДУ и закрепляются гайками 22.

11.2.7. Для переноски трубы служит съемный плечевой ремень 13, который крепится на обоймах 7 и 14. Порядок снятия и установки ремня показан на рис. 16.

11.2.8. При транспортировании ракеты передний и задний торцы трубы, а также розетка 45 (см. рис. 15) закрываются соответственно крышками 1, 18 и 42.

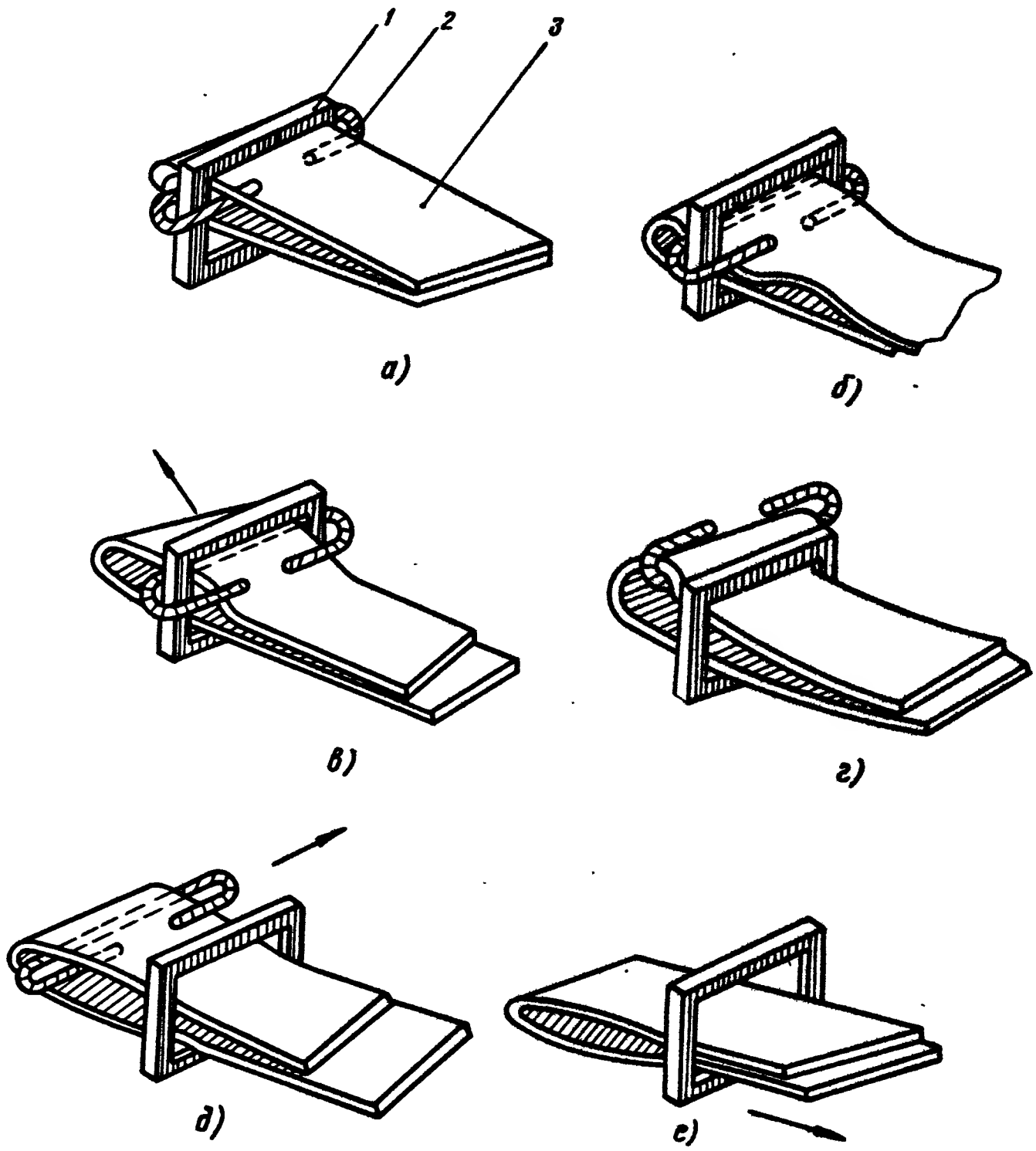



РИС. 16. СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РЕМНЯ:

1 - рама; 2 - скоба; 3 - ремень

Для обеспечения герметичности контактов и трубы крышка 42 закрепляется пружиной 44, крышка 1 - замком 62, крышка 18 - замком 17. Перед стыковкой трубы с ПМ крышка 42 снимается; крышки 1 и 18 снимаются перед пуском. В крышке 1 расположен арретир 60, предохраняющий ротор гироскопа головки самонаведения от перемещений при переносе и транспортировании.

Внутри трубы со стороны переднего торца вклеено резиновое кольцо 56, которое плотно обжимает обтекатель головки ракеты и предохраняет от попадания воды во внутреннюю полость трубы при снятой передней крышке.

## 12. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

12.1. Источник питания одноразового действия энергетически обеспечивает подготовку пуска и пуск ракеты. Он питает постоянными напряжениями 22 и 40 В электронный блок пускового механизма, ТГС (до выхода на режим БИП), цепь взведения взрывателя, ЭВ ПАД и ЭВ выбрасывающего двигателя.

12.2. Источник питания состоит из батареи 4 (рис. 17), имеющей капсюль-воспламенитель 3, ударного механизма 1 и теплоизоляционного корпуса 5 с контактной колодкой 13. На корпусе имеется паз "г", который служит для ориентации источника питания при стыковке.

12.3. Батарея 4 состоит из соединенных последовательно электрохимических элементов, набор которых выдает постоянное напряжение 40 В. Батарея имеет вывод для напряжения 22 В.

В контактной колодке 13 вмонтированы четыре контакта: контакт № 1 является общим плюсом, через контакты № 2 и № 3 выводится напряжение 40 В, через контакт № 4 выводится напряжение 22 В.

12.4. В резьбовое отверстие источника питания ввинчены капсюль-воспламенитель 3 и ударный механизм 1, служащий для накола капсюля. Ударный механизм состоит из корпуса 11, в котором находится боек 12 с пружиной 10, крышки 6, закрепленной на корпусе штифтом 7, резинового кожуха 9, обеспечивающего герметичность ударного механизма. В корпусе имеются поперечные и продольные пазы "е". Проволока 14 служит для опломбирования пломбой 15 источника питания.

На корпусе ударного механизма нанесены стрелки с буквами В (взведенное положение) и Х (холостое положение). На крышке 6 имеются паз "д" и стрелка, залитые черной эмалью. В исходном положении крышка источника питания установлена так, чтобы паз "д" находился против стрелки с буквой В, проволока 14 не должна быть порвана, а пломба 15 - нарушена.

При повороте крышки 6 по стрелке, указанной на ней, штифт 8, который удерживает боек во взведенном положении, выходит из поперечного паза в продольный, и под действием пружины 10 боек накалывает капсюль источника питания. При этом возникает форс пламени, направленный по центральному каналу, от которого одновременно загораются все пиротехнические нагреватели.

Теплом, выделяющимся при сгорании пиротехнических нагревателей, электролит электрохимических элементов расплавляется и поддерживается в таком состоянии в течение всего времени работы источника (не менее 40 с).

12.5. Источник питания закрепляется на корпусе 49 трубы (см. рис. 15) с помощью чеки 19. Концы чеки стопорятся винтом 20. Для снятия источника необходимо откинуть винт 20 и сжать концы чеки.

На корпусе источника питания имеется черная полоса шириной 5 мм, которая указывает положение паза "г" (см. рис. 17) на колодке, что облегчает ориентацию источника питания при его подсоединении к трубе. На черной полосе имеется отверстие для истечения газов при срабатывании источника питания.

Для подсоединения источника питания сориентировать паз "г" с выступом на корпусе трубы и нажатием руки дослать источник питания в корпус так, чтобы он надежно застопорился чекой 19 (см. рис. 15), после чего установить винт 20 в отверстие чеки.

После использования источника питания паз "д" (см. рис. 17) должен стоять против стрелки с буквой Х. К дальнейшему использованию такой источник непригоден и подлежит замене.

## 13. ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ

### 13.1. Назначение

13.1.1. ПМ осуществляет подготовку к пуску и пуск ракеты.

### 13.2. Устройство

13.2.1. Основой ПМ является герметизированный корпус 1 (см. рис. 18) с заармированными в нем проушиной 20 и корпусом 41. В корпусе установлены электронный блок 10, контактная группа 11, вилка 4, телефон 49, спусковой крючок 19, флажок 32, рычажок 26, втулка 16, шток 18. Длина штока регулируется при сборке винтом, который контрится гайкой.

13.2.2. Электронный блок 10 установлен в полости корпуса 1 и крепится винтами 39 со стопорными 37 и пружинными 38 шайбами. Полость корпуса закрыта крышкой 40, которая закреплена винтами 33.

13.2.3. В полости рукоятки корпуса установлена контактная группа 11, служащая для коммутации электрических цепей пускового механизма. Полость рукоятки с контактной группой закрывается щечкой 9, которая крепится винтами 8.

13.2.4. Вилка 4 предназначена для соединения электрических цепей пускового механизма и трубы. При соединении ПМ с трубой ножевые контакты 2 вилки входят в гнезда розетки трубы. В походном положении вилка закрыта крышкой 5 и поджата пружиной 3.

13.2.5. На боковой стенке корпуса 1 установлен телефон 49 с вкладышем 50 и прокладкой 52, которые обеспечивают герметичность. Телефон предназначен для выдачи звукового сигнала при захвате цели ТГС и крепится к корпусу 1 посредством крышки 51 винтами 7.

13.2.6. Корпус пускового механизма имеет радиусный вырез "л", оклеенный резиной. Вырез служит плечевым упором. Для проверки герметичности ПМ в корпусе 1 имеется отверстие, закрытое винтом 45 с прокладкой 44.

При стыковке ПМ с трубой ось 28 через прорези в корпусе 49 (см. рис. 15) трубы входит в отверстие проушины "а". Фиксация ПМ с трубой обеспечивается с помощью фиксатора 37, который входит в отверстие "х" (см. рис. 18) корпуса 41 и запирается зубом "р" стопора 43.

13.2.7. ПМ снабжен предохранителем. Рычажок 26 предохранителя в нерабочем состоянии ПМ устанавливается в положение С (стопор). При этом валик 22 поворачивается цилиндрической поверхностью к спусковому крючку 19 и препятствует его перемещению при нажатии.

В боевом положении ПМ рычажок 26 устанавливается в положение В (выстрел), при этом валик 22 поворачивается к спусковому крючку 19 лыской и спусковой крючок поворачивается вокруг оси 21, на которой установлена пружина 23, обеспечивающая возврат крючка в исходное положение.

Спусковой крючок имеет радиусные поверхности и плечо "п". При нажатии на спусковой крючок сфера штока 18 последовательно переходит на поверхности "м" и "н". Шток перемещается в осевом направлении и нажимает на кулачок 13 контактной группы 11. При этом замыкаются контакты № 1 и № 2 и происходит разарретирование гироскопа головки. При дальнейшем нажатии на спусковой крючок плечо "п" крючка нажимает на поверхность "я" (см. рис. 15) толкателя 30 и утапливает стопор 29, служащий для стопорения ракеты.

При переходе сферы штока с поверхности "м" (см. рис. 18) на поверхность "н" крючка происходит дальнейшее перемещение штока и кулачка. Замыкаются контакты № 4 (рис. 19) и № 5, № 6 и № 7 контактной группы. При этом напряжение -40 В подается на ЭВ ПАД и блок задержки пускового механизма. Флажок 32 (см. рис. 18) под действием пружины 30 западает в прорезь "ю" крючка и удерживает его в нажатом положении.

13.2.8. При наличии цели в поле зрения ТГС и достаточном сигнале для срабатывания АЗП происходит воспламенение ЭВ ПАД и примерно через 0,7 с подключается ЭВ ДУ к источнику питания. Для приведения комплекса в исходное положение используется узел сброса.

После освобождения спускового крючка и кратковременного нажатия на поверхность "ш" оси 31 до упора флажок 32 перемещается относительно прорези "ю" спускового крючка и расстопоривает его. При этом контакты № 4 (см. рис. 19) и № 5, № 6 и № 7 размыкаются и отключают цепи -40 В ЭВ ПАД и блока задержки.

13.2.9. В походном положении ПМ, запасной источник питания и индивидуальный комплект ЗИП укладываются в чехол (рис. 20). Чехол переносится на поясном ремне. Крышка 1 его крепится замком 2. Чехол имеет футляр 7 для очков.

В чехол укладываются также передняя 1 (см. рис. 15) и задняя 18 крышки трубы, снимаемые при переводе комплекса в боевое положение.

## 14. ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК

### 14.1. Назначение и состав

14.1.1. Электронный блок предназначен:

- для разгона ротора гироскопа;
- для автоматического разарретирования гироскопа головки при поступлении сигнала информации;
- для выдачи сигналов о нахождении цели в поле зрения ТГС;
- для анализа сигнала информации и сигнала коррекции с ТГС;
- для последовательной подачи пускового напряжения на ЭВ ПАД и ЭВ выбрасывающего двигателя (в режиме "Автомат" подача происходит автоматически при устойчивом СИ и достаточном по значению СК с ТГС);
- для отключения наземного источника питания перед пуском ракеты при переходе к питанию от БИП;
- преобразования постоянного напряжения -22 В в постоянное напряжение -80 В, необходимое для питания ТГС.

14.1.2. Электронный блок состоит из блока разгона, блока задержки и автомата захвата и пуска.

### 14.2. Блок разгона

14.2.1. Блок разгона предназначен для получения постоянного напряжения -80 В, разгона ротора гироскопа и отключения разгонного устройства при достижении ротором необходимой частоты вращения, формирования коммутирующего напряжения -40 В, подаваемого на блок вращения.

14.2.2. Блок разгона состоит из преобразователя напряжения, схемы разгона и частотного реле.

14.2.3. Преобразователь напряжения предназначен для получения постоянного напряжения 80 В, используемого в схеме разгона, переменного напряжения высокой частоты для датчиков положения.

14.2.4. Схема разгона. Для разгона ротора гироскопа служит устройство, структурная схема которого приведена на рис. 21. Ротор 1 (рис. 22) гироскопа головки

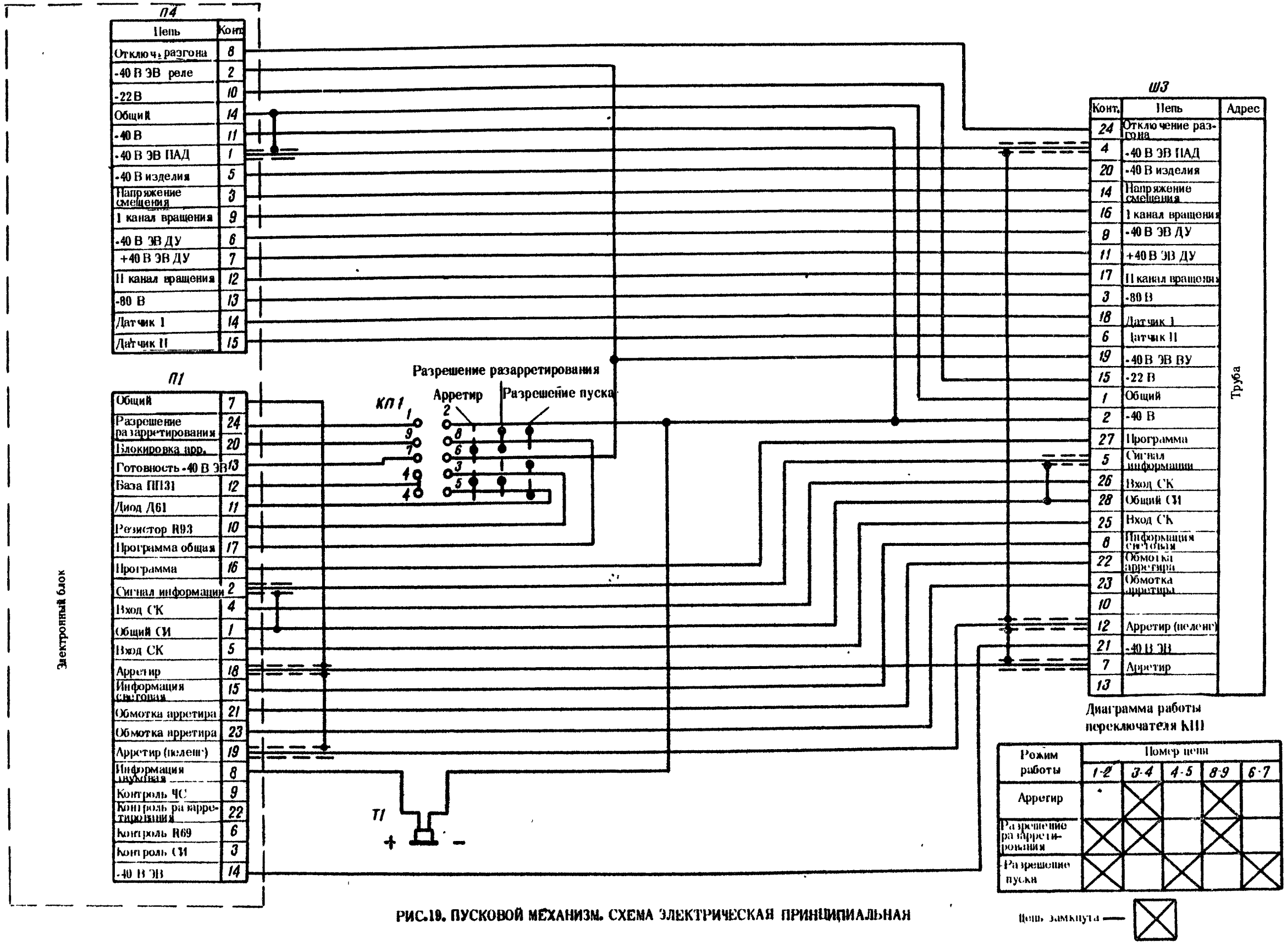



Диаграмма работы переключателя КП1

| Режим работы | Номер цепи | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 3-4 | 4-5 | 8-9 | 6-7 |
| Арретир | • | ⊠ | | ⊠ | |
| Разрешение разарретирования | ⊠ | ⊠ | | ⊠ | |
| Разрешение пуска | ⊠ | | ⊠ | | ⊠ |

Цепь замкнута — ⊠

РИС.19. ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

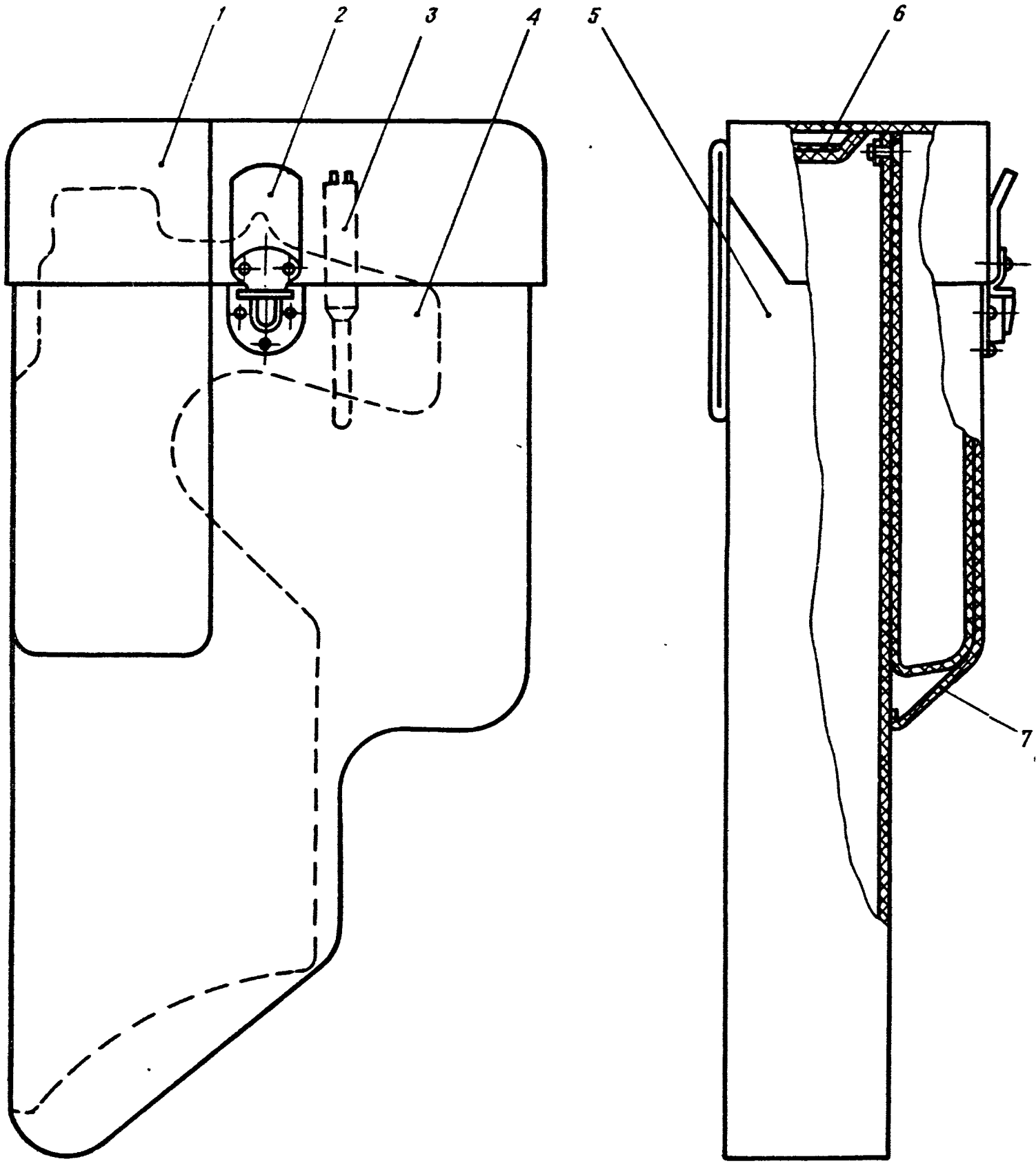



РИС. 20. ЧЕХОЛ:

1 - крышка; 2 - замок; 3 - ключ; 4 - механизм пусковой; 5 - корпус; 6 - фланель; 7 - футляр для очков

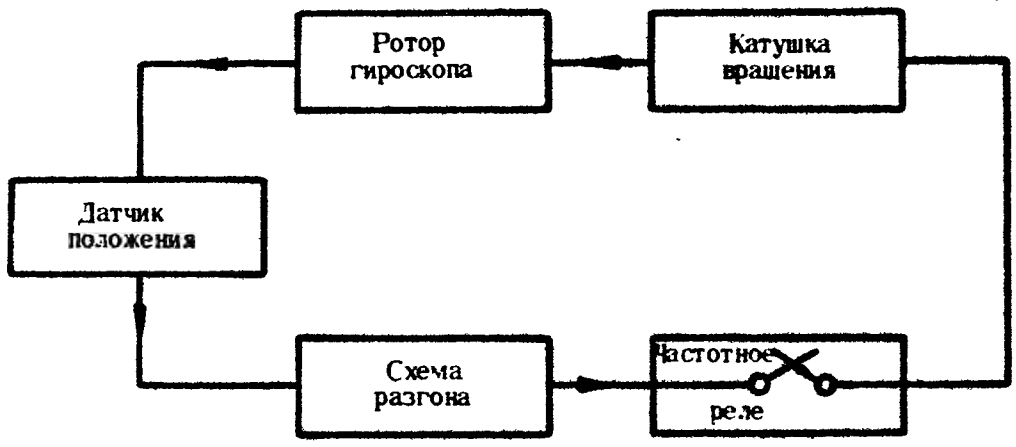



РИС. 21. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАЗГОННОГО УСТРОЙСТВА

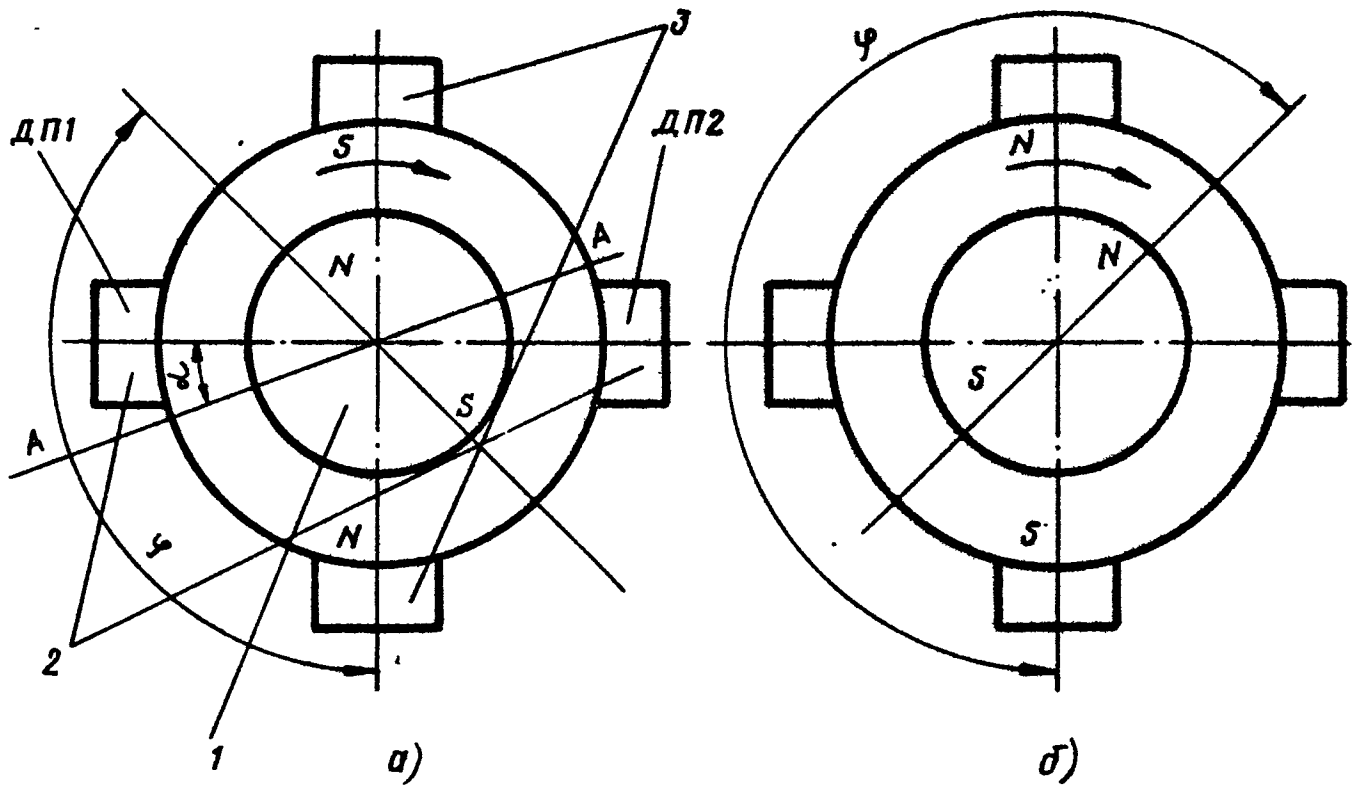



РИС. 22. СХЕМА БЛОКА ВРАЩЕНИЯ И РОТОРА ГИРОСКОПА:

1 - ротор гироскопа; 2 - датчики положения ДП1 и ДП2; 3 - катушки вращения

является постоянным магнитом с явно выраженными полюсами. Блок вращения имеет катушки вращения 3, служащие для создания магнитного поля, которое возникает при подаче напряжения со схемы разгона. Магнитное поле катушек взаимодействует с магнитным полем постоянного магнита ротора гироскопа, в результате чего возникает вращающий момент. Магнитное поле ротора воздействует на датчики положения 2, сигналы с которых с помощью схемы разгона осуществляют переключение направления токов в катушках блока вращения и, следовательно, переключение внешнего магнитного поля, взаимодействующего с полем ротора гироскопа.

14.2.5. При достижении ротором гироскопа необходимой частоты вращения ток в катушке вращения выключается. Выключение осуществляется с помощью ч а с т о т н о г о р е л е. Доведение частоты вращения ротора до необходимой и поддержание ее в этих пределах осуществляется системой стабилизации оборотов гироскопа головки.

Частотное реле предназначено для отключения разгонного устройства при достижении ротором гироскопа необходимой частоты.

## 14.3. Блок задержки

14.3.1. Блок задержки предназначен:

- для задержки подачи напряжения на ЭВ выбрасывающего двигателя;
- для отключения цепей ПАД и наземного источника питания.

14.3.2. Блок задержки состоит из двух электронных задержек, которые работают совместно с коммутационным реле.

14.3.3. Первая электронная задержка обеспечивает:

- задержку подачи напряжения на вторую электронную задержку на 0,6 с (за это время БИП выходит на режим);
- отключение напряжения -40 В наземного источника питания головки при размыкании контактной группы;
- отключение цепи ПАД при размыкании контактной группы.

14.3.4. Вторая электронная задержка обеспечивает задержку старта ракеты на время 0,16 с, в течение которого в электронике ракеты заканчиваются переходные процессы, вызванные отключением наземного питания и переходом к питанию от БИП.

При этом подача напряжения на запал выбрасывающего двигателя осуществляется от наземного источника питания -40 В.

## 14.4. Автомат захвата и пуска

14.4.1. АЗП предназначен:

- для формирования звукового и светового сигналов при наличии цели в поле зрения ТГС;
- для автоматического разарретирования гироскопа головки;
- для анализа сигнала от цели после разарретирования;
- для автоматического включения блока задержек, обеспечивающих пуск ракеты.

14.4.2. АЗП обеспечивает два режима работы ПМ: режим автоматического захвата цели и пуска ракеты (режим "Автомат") и режим ручного пуска (режим "Ручной).

# 15. ДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА

15.1. Приведение в действие источника питания осуществляется поворотом крышки 6 (см. рис. 17) ударного механизма источника питания по направлению стрелки из положения В в положение Х. При этом происходит накол капсюля и через 1 - 1,3 с источник питания выходит на режим. Напряжение с него подается на электронный блок пускового механизма и с электронного блока на головку самонаведения.

Блок разгона пускового механизма преобразует постоянное напряжение -40 В источника питания в импульсы по форме, близкой к прямоугольной. Это напряжение поступает на катушки блока вращения трубы. С преобразователя блока разгона подается также постоянное напряжение 80 В на фоторезистор головки. Катушки блока вращения, взаимодействуя с полем постоянного магнита координатора головки, создают вращающееся магнитное поле, приводящее ротор гироскопа во вращение. После разгона ротора до необходимой частоты вращения напряжение с катушек вращения снимается. Частота вращения ротора гироскопа поддерживается системой стабилизации частоты вращения головки, координатор головки при этом работает в режиме электрического арретирования гироскопа. Полное время разгона ротора не превышает 5 с.

15.2. Пуск ракеты по цели возможен в режиме автоматического захвата и пуска (режим "Автомат") или в режиме ручного захвата и пуска (режим "Ручной").

В режиме ручного захвата и пуска при нажатии спускового крючка до среднего положения разарретирование гироскопа головки происходит автоматически при наличии цели (источника излучения) в поле зрения ТГС, а пуск стрелок-зенитчик производит вручную, нажатием на спусковой крючок до упора.

В автоматический режим ПМ переводится энергичным нажатием спускового крючка до упора. При наличии цели в поле зрения координатора с ТГС на блок информации поступает сигнал от цели.

15.3. Блок информации осуществляет анализ сигнала от цели и формирует световой и звуковой сигналы. При срабатывании световой сигнализации одновременно происходят разарретирование следящего координатора (перевод ТГС в режим слежения) и включение реле времени задержки, в течение работы которого происходит оценка угловой скорости вращения линии визирования.

Время анализа $\tau_1$ примерно 0,7 с. Если за это время цель не была потеряна ТГС, а угловая скорость вращения линий визирования оставалась выше пороговой, выставленной в блоке информации, то происходит блокировка АЗП и подача напряжения -40 В на ЭВ ПАД, на конденсатор С2 (см. рис. 9) взведения и на блок задержки пускового механизма, который через 0,6 с подает напряжение на воспламенитель выбрасывающего заряда. Задержка обеспечивает выход на режим БИП за время 0,45 с. Если за время 0,7 с ТГС потеряет цель, то следящий координатор автоматически заарретируется; после вторичного захвата процессы, происходящие в автомате, повторяются.

В случае уменьшения угловой скорости ниже пороговой в течение времени анализа $\tau_1$ (примерно 0,7 с) сигнальная лампочка в прицеле трубы начинает мигать с частотой приблизительно 4 Гц. Необходимо в этом случае сбросить флажком спусковой крючок в начальное положение и перейти на ручной режим работы.

15.4. При работе в ручном режиме стрелок-зенитчик наводит ракету на цель и после получения звуковой и световой информаций о захвате цели переводит спусковой крючок в среднее положение. При этом следящий координатор разарретируется, одновременно включается реле задержки с временем срабатывания примерно 0,5 с, в течение которого осуществляется перевод АЗП в режим ручного пуска.

15.5. Пуск (подача напряжения на ЭВ ПАД, на конденсатор С2 взведения рулевого отсека и на блок задержки) осуществляется стрелком-зенитчиком нажатием спускового крючка до упора. Блок задержки через 0,6 с подает напряжение на воспламенитель выбрасывающего двигателя. Если нажатие спускового крючка до упора производится быстро, за время меньшее 0,5 с от начального положения, то ПМ автоматически переводится в режим автоматического захвата и пуска.

15.6. В случае потери цели до момента пуска для повторного захвата необходимо заарретировать следящий координатор, что осуществляется переводом спускового крючка в исходное положение.

15.7. За 0,1 - 0,2 с до подачи напряжения на ЭВ выбрасывающего двигателя реле времени блока задержки отключает источник питания от электрической схемы ракеты. При движении ракеты по трубе происходят ее расчленение с вилкой бортразъема трубы и обрыв проводов запальных цепей ДУ.

15.8. Выбрасывающий двигатель за время своей работы (0,047 - 0,091 с) сообщает ракете скорость движения приблизительно 28 м/с и частоту вращения вокруг продольной оси 20 об/с и заканчивает свою работу еще до вылета ракеты из трубы. Этим обеспечивается безопасность стрелка-зенитчика.

С помощью пиротехнического замедлителя, который срабатывает спустя 0,3 с после воспламенения выбрасывающего заряда, происходит воспламенение заряда маршевого двигателя. К этому моменту ракета удаляется на расстояние не менее 5,5 м от трубы, а частота вращения вокруг продольной оси уменьшается до 15 об/с.

15.9. Маршевый двигатель при работе на первом режиме за время 1,73 - 2,7 с сообщает ракете среднюю скорость 500 м/с и при работе на втором режиме в течение 4,65 - 6,83 с поддерживает эту скорость. Поддержание вращения ракеты в полете с частотой вращения 15 об/с обеспечивается углом наклона плоскости крыльев к продольной оси ракеты. Крылья раскрываются при выходе ракеты из трубы.

15.10. После выхода ТГ на режим постоянное напряжение -40 В поступает на ТГС, ДЕМ и ВЗ. На последний напряжение поступает после выхода ракеты из трубы, раскрытия рулей 4 (см. рис. 9) и замыкания контактов замыкателя розетки.

Постоянное напряжение -80 В с БИП поступает на ТГС, а переменное напряжение 12 В - на ДЕМ и ДУС.

15.11. В процессе слежения ТГС вырабатывает сигнал управления. При наличии поперечных колебаний ракеты ДУС вырабатывает высокочастотный сигнал, промодулированный частотой вращения ракеты и пропорциональный по амплитуде угловой скорости колебаний ракеты. Составляющая команда от ДУС предназначена для демпфирования поперечных колебаний ракеты в полете.

Сигнал с ДУС преобразуется ДЕМ в низкочастотный сигнал, имеющий частоту вращения ракеты, и подается в автопилот, где он суммируется с сигналами управления и линеаризации. Суммарный командный сигнал управления поступает на РМ, которая под действием управляющих сигналов производит перемещение рулей, что приводит к изменению направления полета ракеты.

15.12. ВЗ и БЧ при пуске функционируют следующим образом.

После раскрытия рулей (при выходе ракеты из трубы) замыкаются подвижные контакты размыкателя розетки, при этом на конденсатор взрывателя подается напряжение бортового источника питания в боевую цепь ВУ.

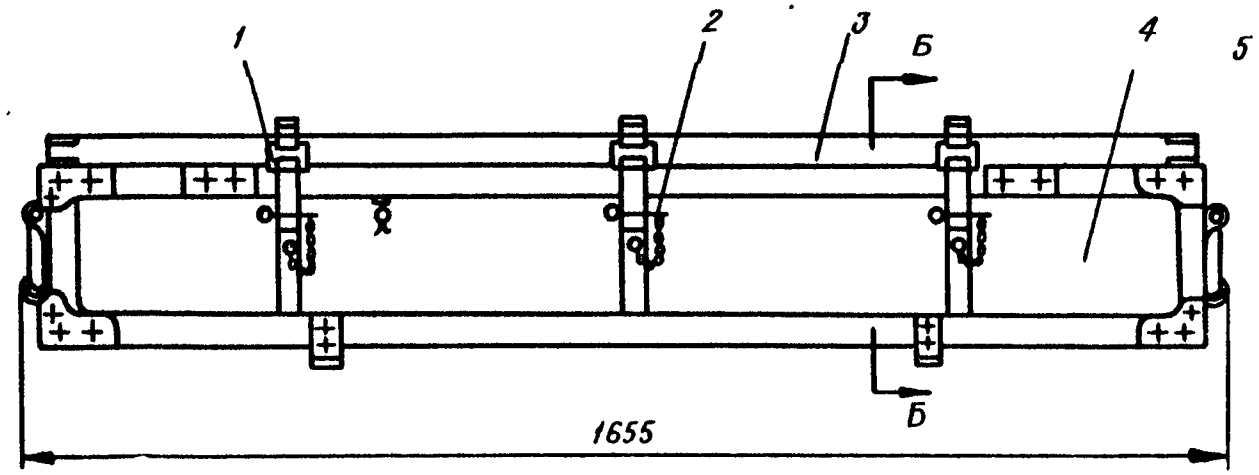
В случае промаха ракеты по цели по истечении 14 - 17 с БЧ самоликвидируется.

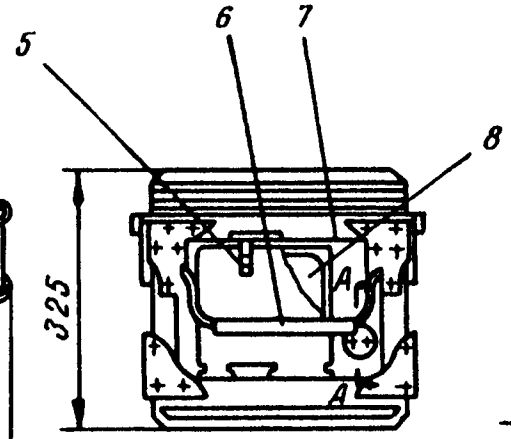
## 16. ПАРКОВАЯ УКУПОРКА И ЗИП

### 16.1. Парковая укупорка

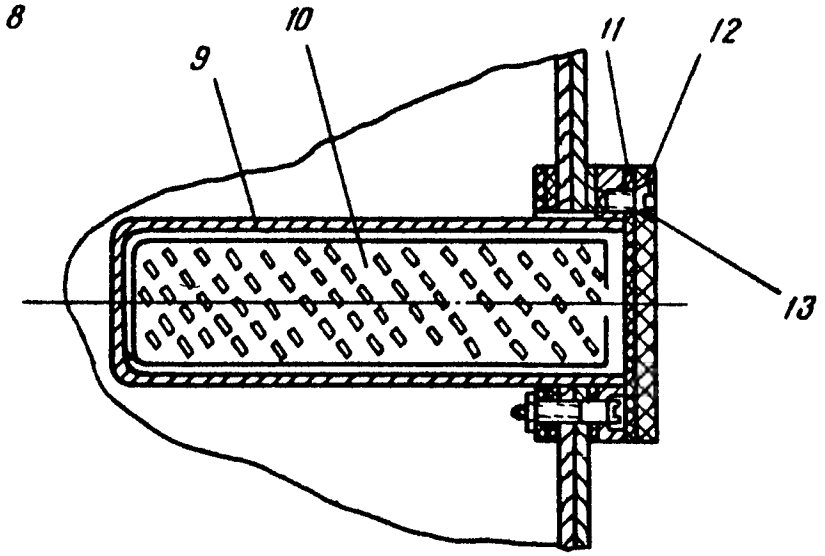
16.1.1. Для защиты от внешних воздействий при хранении и во время транспортирования комплекс укладывается в парковую укупорку.

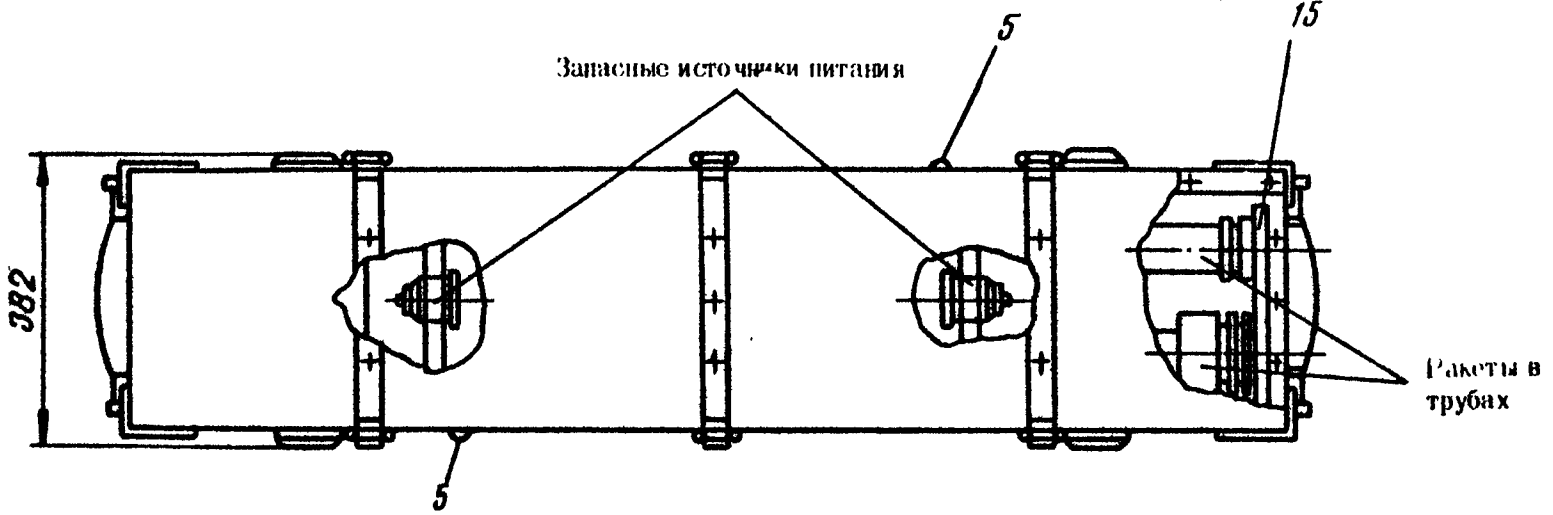
16.1.2. Парковая укупорка 9Я68 (рис. 23) для ракет в трубах представляет собой ящик, в который укладываются две ракеты в трубах с источниками питания и два запасных источника питания. Укупорка состоит из корпуса 4 и крышки 3, соединяемых замками 1. Во внутреннюю поверхность укупорки вложен полиэтиленовый мешок. По периметру верхняя часть корпуса имеет окантовку 17 из мягкой резины,




А-А




Б-Б

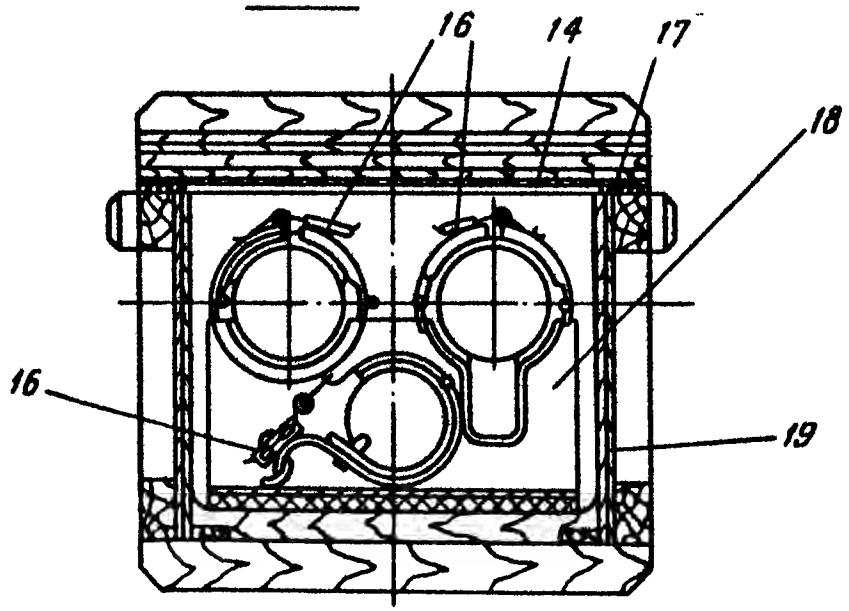



Схема снятия полотна

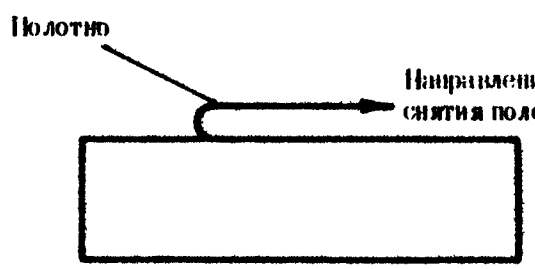



**РИС. 23. ПАРКОВАЯ УКУПОРКА 9Я68:**

1 - замок; 2 - чека с цепочкой; 3 - крышка; 4 - корпус; 5 - проушина для опломбирования; 6 - ручка; 7 - карман; 8 - пакет с формулярами; 9 - стакан; 10 - мешочек с силикагелем; 11 - прокладка; 12 - крышка; 13 - винт; 14 - полиэтиленовое полотно; 15 - амортизаторы; 16 - самостопорящиеся замки; 17 - окантовка из мягкой резины; 18 - опора; 19 - полиэтиленовый мешок

на которую укладывается полиэтиленовое полотно 14, предохраняющее внутреннюю полость от пыли и атмосферных осадков.

На внутренней стороне крышки закреплен указатель схемы укладки. Для удобства переноски на торцевых стенках укупорки имеются ручки 6. На одной из торцевых наружных стенок укупорки расположен карман 7, в который укладываются в полиэтиленовом пакете 8 формуляры. На этой же стенке крепится стакан 9, в который укладывается мешочек 10 с силикагелем. Внутри укупорки устанавливается опора 18 с самостопорящимися замками 16 для крепления труб с ракетами и запасных источников питания, а также вставные амортизаторы 15 для восприятия продольных перемещений труб с ракетами при транспортировании. Конструкция и расположение опор обеспечивают укладку ракет головными частями в противоположные стороны. На укупорке имеются проушины 5 для опломбирования.

16.1.3. Парковая укупорка пускового механизма (рис. 24) представляет собой ящик, состоящий из корпуса 1 и крышки 2. Для удобства переноски на корпусе имеется ручка 4. Укупорка закрывается замками 5. В крышке имеется пенал 3, в который в полиэтиленовом пакете укладывается формуляр на ПМ. На внутренней стороне крышки закреплена схема укупорки. ПМ и индивидуальный ЗИП размещаются в чехле, который укладывается в полиэтиленовый мешок. Перед укладкой в укупорку полиэтиленовый мешок запаивается. На укупорке имеются проушины 7 для опломбирования.

16.1.4. Укупорка группового комплекта ЗИП пускового механизма (рис. 25) представляет собой ящик, состоящий из корпуса 1 и крышки 4. Для переноски на корпусе имеется ручка 3. Ящик закрывается замками 5. На крышке с внутренней стороны закреплен указатель со схемой 2 укладки ЗИП. На ящике имеются проушины 6 для опломбирования.

16.1.5. Укупорка группового комплекта ЗИП ракеты в трубе (рис. 26) представляет собой ящик, состоящий из корпуса 1 и крышки 2. Для переноски на корпусе имеется ручка 3. Ящик закрывается замками 5. На крышке с внутренней стороны закреплен указатель со схемой 4 укладки ЗИП. На ящике имеются проушины 6 для опломбирования.

## 16.2. Запасные части, инструмент и принадлежности

16.2.1. В войска поставляются следующие комплекты ЗИП:

- индивидуальный комплект (ЗИП № 1);
- групповой комплект (ЗИП № 2);
- ремонтный комплект (ЗИП № 3) - только для баз и арсеналов.

16.2.2. Индивидуальный комплект ЗИП предназначен для эксплуатации и текущего обслуживания комплекса и размещен в чехле пускового механизма. При эксплуатации источник питания, который поставляется в укупорке труб с ракетами, перекладывается в чехол пускового механизма. Ведомость индивидуального комплекта ЗИП приведена в прил. 2.

16.2.3. Групповой комплект ЗИП предназначен для технического обслуживания и регламентных работ комплекса и устранения неисправностей, а также для пополнения индивидуальных комплектов ЗИП.

Устранение неисправностей с помощью ЗИП № 2 производится силами и средствами ПКП 9В810М.

Групповой комплект ЗИП поставляется в двух парковых укупорках: в одной парковой укупорке (рис. 26) размещен ЗИП № 2 для ракеты в трубе, в другой (рис. 25) - ЗИП № 2 для ПМ.

16.2.4. Ремонтный комплект ЗИП предназначен для устранения неисправностей и пополнения группового комплекта ЗИП.

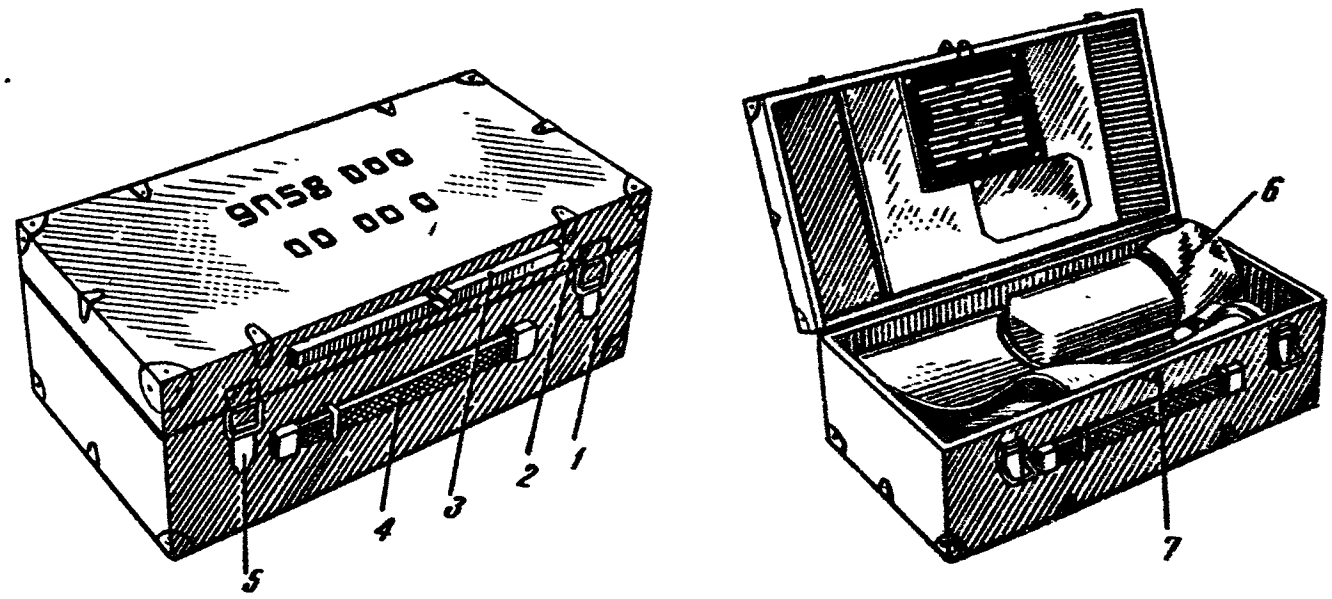



РИС. 24. ПАРКОВАЯ УКУПОРКА ПУСКОВОГО МЕХАНИЗМА:

1 - корпус; 2 - крышка; 3 - пенал; 4 - ручка; 5 - замок; 6 - пусковой механизм в чехле; 7 - проушины для опломбирования

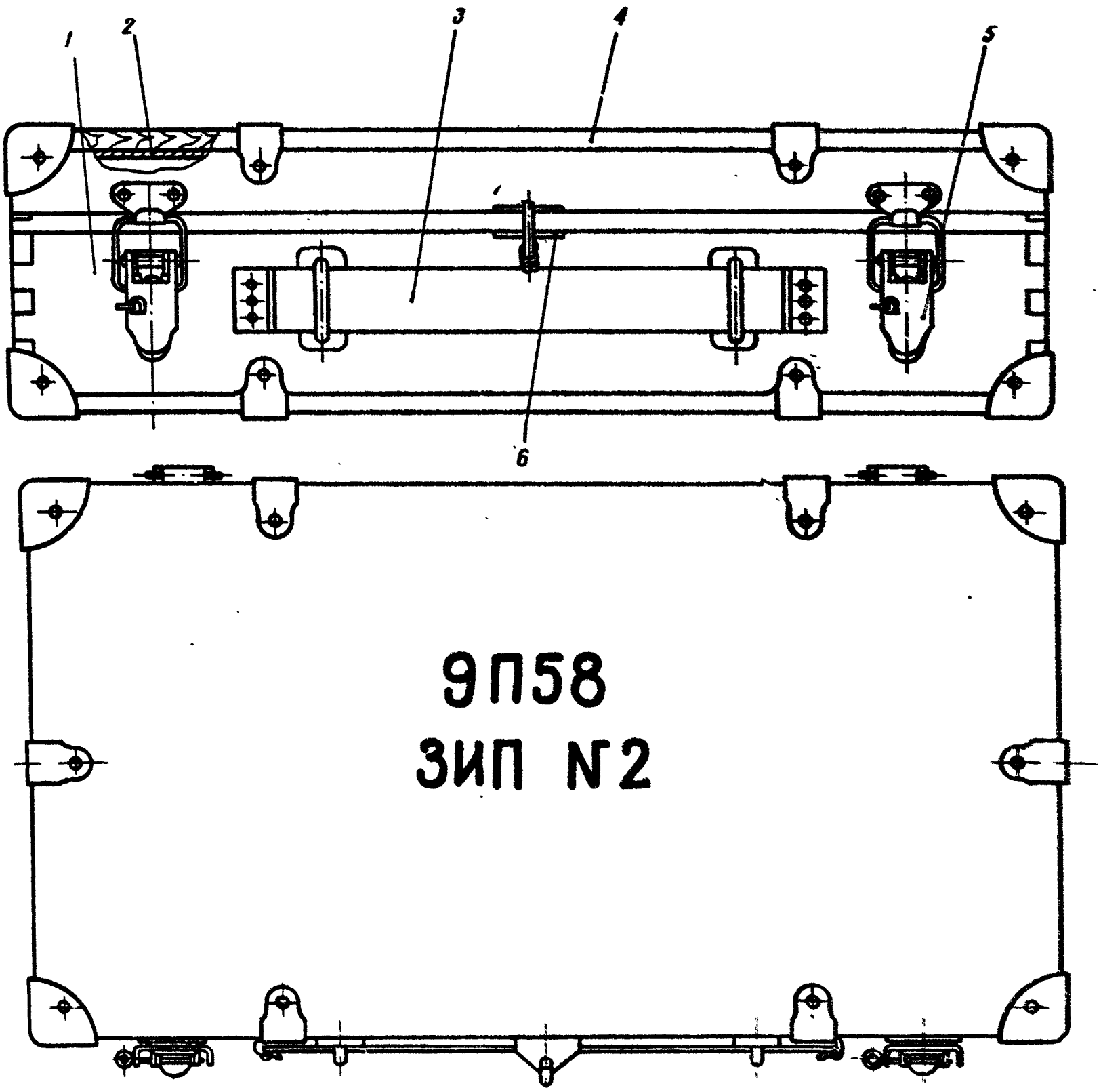



РИС. 25. УКУПОРКА ГРУППОВОГО КОМПЛЕКТА ЗИП ПУСКОВОГО МЕХАНИЗМА:

1 - корпус; 2 - схема укладки; 3 - ручка; 4 - крышка; 5 - замок; 6 - проушины для опломбирования

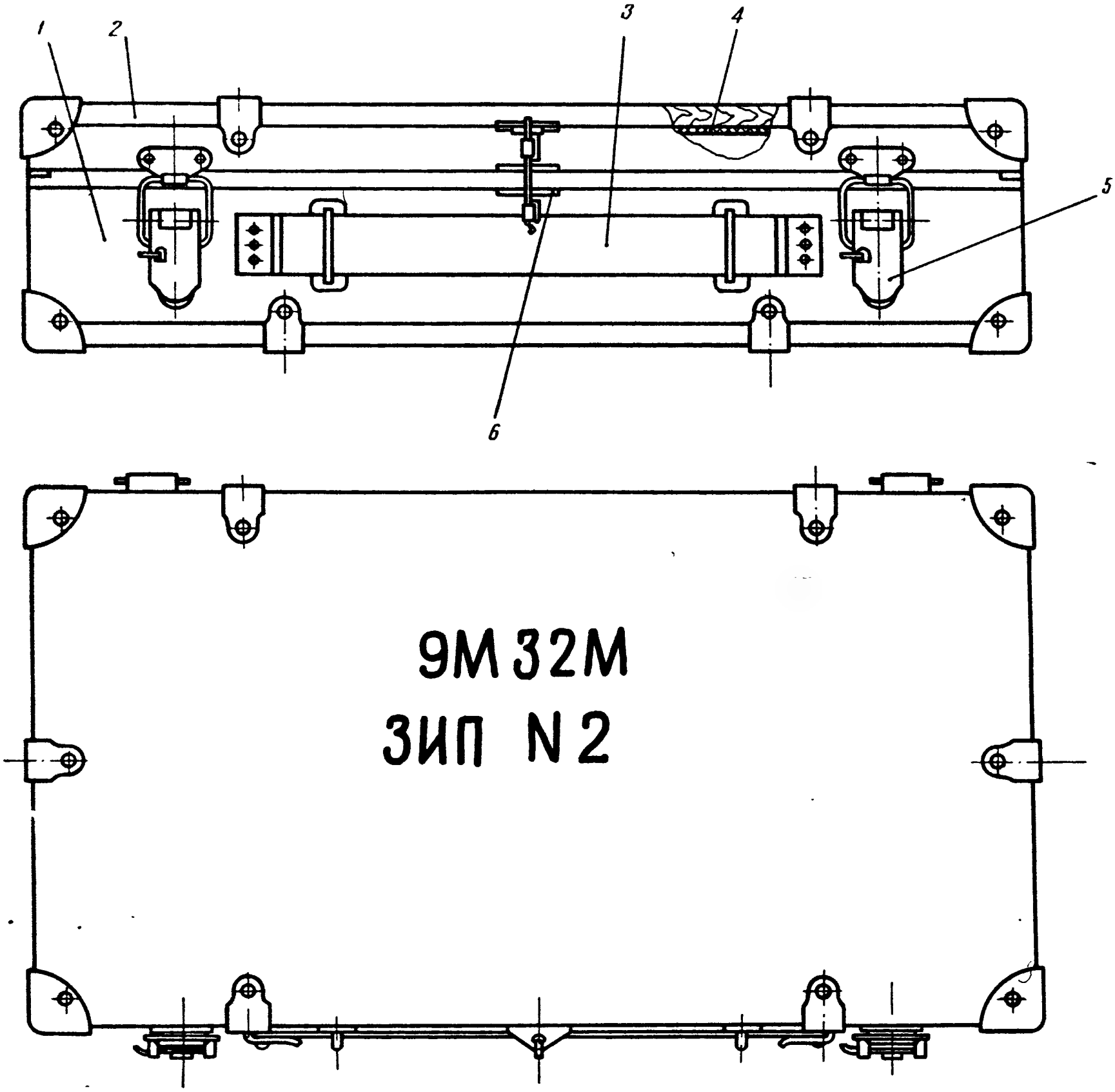



РИС. 26. УКУПОРКА ГРУППОВОГО КОМПЛЕКТА ЗИП РАКЕТЫ В ТРУБЕ:

1 - корпус; 2 - крышка; 3 - ручка; 4 - схема укладки; 5 - замок; 6 - проушины для опломбирования

## 17. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

### 17.1. Общие требования

17.1.1. Комплекс всегда должен быть исправным и готовым к немедленному боевому применению. Исправность и боевая готовность комплекса определяются строгим выполнением правил эксплуатации, изложенных в настоящей Инструкции.

Необходимо помнить, что отступления от указаний, изложенных в Инструкции по эксплуатации, могут вызвать выход из строя как отдельных элементов, так и всего комплекса, а также повлечь за собой несчастные случаи.

17.1.2. Запрещается допускать к эксплуатации комплекса личный состав, не изучивший его устройство и правила эксплуатации. К боевым пускам допускаются лица, прошедшие подготовку по специальной методике и аттестованные установленным порядком.

17.1.3. Личный состав должен бережно относиться к комплексу, не допускать его падений и ударов по нему. При падении ракеты в трубе без укупорки с высоты 0,5 - 1 м необходимо произвести внешний осмотр трубы с ракетой и проверку ее параметров. Об этом должна быть сделана соответствующая запись в формуляре. При обнаружении механических повреждений или отклонений параметров от допустимых труба с ракетой подлежит возврату на базу.

При случайном падении укупорки с ракетами в трубах с высоты более 2 м или ракеты в трубе без укупорки с высоты более 1 м ракеты подлежат уничтожению.

О всех случаях падения ракет стрелок-зенитчик обязан немедленно докладывать по команде.

При падении ПМ без укупорки с высоты более 0,5 м или в укупорке с высоты более 2 м необходимо произвести техническое обслуживание № 1 и сделать соответствующую запись в формуляре.

**В Н И М А Н И Е!**

1. Категорически запрещается извлекать ракету из трубы.
2. Запрещается нажимать спусковой крючок до отказа;
- во всех случаях, кроме боевых пусков;
- если угол между направлениями на цель и солнце менее $30^{\circ}$;
- при отсутствии светового и звукового сигнала о захвате цели при ручном режиме пуска;
- если хотя бы одна из характеристик цели (скорость, высота, параметр) выходит за допустимые пределы, указанные в зонах пуска.

3. Запрещается:

- размещать комплекс без парковой укупорки на полу кузова автомашины во время движения;

- прыгать с комплексом из кузова автомашины;

- производить стыковку и расстыковку ПМ с трубой, если рычаг предохранителя находится в положении В (выстрел);

- отстыковывать ПМ от трубы во время работы источника питания;

- направлять ракету со снятой передней крышкой на солнце, так как это приводит к выходу из строя фоторезистора головки;

- наклонять трубу передним торцом вниз при нажатом до отказа спусковом крючке в случае несхода ракеты при пуске;

- поворачивать крышку ударного механизма источника питания, если пуск ракеты не предвидется.

## 17.2. Указания мер безопасности

17.2.1. Категорически запрещается производить пуск ракеты без защитных очков; из трубы, закрытой передней и задней крышками; при углах возвышения меньше $20^{\circ}$ над линией горизонта или верхними срезами местных предметов, расположенных ближе 50 м; из положения с колена, если угол возвышения трубы более $40^{\circ}$; из положения стоя при угле возвышения трубы более $60^{\circ}$.

В случае когда к моменту пуска угол места цели превышает $60^{\circ}$, перед пуском после проведения разарретирования необходимо уменьшить угол возвышения трубы до $60^{\circ}$.

17.2.2. Запрещается нахождение людей, боеприпасов и легковоспламеняемых материалов вне укрытий на расстоянии до 10 м от стрелка-зенитчика, а при пусках ракет на местности, покрытой гравием, щебнем, битым кирпичом и т.п., сзади стрелка-зенитчика, в секторе $90^{\circ}$ радиусом до 18 м.

17.2.3. Запрещается производить пуск ракеты, если сзади стрелка-зенитчика на расстоянии менее 0,5 м от заднего среза трубы находятся высокие предметы (стены, глухие заборы, стенки окопа, земляные валы и т.п.).

17.2.4. Запрещается разбирать использованный источник питания. Снимать неостывший источник питания следует только за крышку ударного механизма.

# 18. БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА

## 18.1. Общие указания

18.1.1. При пусках ракет операции захвата цели и пуска могут проводиться в автоматическом и ручном режимах.

**А в т о м а т и ч е с к и й  р е ж и м  з а х в а т а  и  п у с к а** является основным при пусках на догонных курсах, особенно при больших скоростях цели (200 - 260 м/с), сложных фонах и пусках с движущихся объектов. В этом режиме стрелок-зенитчик определяет момент прохождения целью курсового параметра (под курсовым параметром понимается кратчайшее расстояние от стрелка-зенитчика до проекции курса цели на горизонтальную плоскость), прицеливается на первой секунде и на второй секунде после прохождения целью курсового параметра нажимает до отказа спусковой крючок. При

этом практически исключаются пуски по облакам, горизонту и местным предметам, так как по неподвижным и малоподвижным источникам излучения в автоматическом режиме пуск блокируется (угловые скорости этих ложных целей меньше пороговых).

Р у ч н о й  р е ж и м  з а х в а т а  и  п у с к а используется при пусках на встречных и на догонных курсах по целям, движущимся со скоростями менее 150 м/с, и по неподвижным целям.

При пусках на догонных курсах по целям, летящим со скоростями 150 - 200 м/с, стрелок-зенитчик может работать как в автоматическом, так и в ручном режимах в зависимости от обстановки.

18.1.2. Комплекс дает возможность производить как одиночные, так и групповые пуски ракет. Наиболее целесообразен одновременный пуск двух ракет по одной цели с одной огневой позиции. Групповые пуски ракет с близкорасположенных огневых точек по одной цели во избежание потерь ракет из-за возможности их взаимного перехвата целесообразно производить в интервале времени не более 0,5 с.

При проведении групповых пусков по одной цели допустимое расстояние между стрелками-зенитчиками не менее 10 м.

При пуске ракет по одной цели несколькими стрелками-зенитчиками или группами стрелков-зенитчиков, расположенными на значительном удалении друг от друга, в случае когда цель летит вдоль их позиций, расстояние между ними должно быть не менее 2 км во избежание потерь ракет из-за возможности их взаимного перехвата.

18.1.3. Исходя из особенностей излучения реактивных целей, а также максимально допустимых угловых скоростей слежения ТГС, при пусках вдогон нажатие на спусковой крючок до отказа по скоростным целям необходимо производить на второй секунде после прохождения целью курсового параметра. Время нахождения цели в зоне пуска, а следовательно, и диапазон времени, в течение которого можно производить пуск, при скорости цели 260 м/с - до 5 с, а при скорости цели 150 м/с - до 14 с.

18.1.4. Угол упреждения в вертикальной плоскости вводится вверх от цели, угол упреждения в горизонтальной плоскости - поворотом трубы в сторону движения цели.

При придании угла возвышения необходимо продолжать вести сопровождение цели без визира, сохраняя направление трубы по курсу на цель.

Введение упреждений при пусках в ручном режиме производится после разарретирования при наличии звуковой или световой информации о захвате цели, а при автоматическом режиме - после нажатия спускового крючка до отказа и появления сигнала световой или звуковой информации.

Введение углов возвышения и упреждения при пусках навстречу зависит от того, на каком параметре (левом или правом) находится цель; при левом параметре направление движения цели проходит слева от стрелка-зенитчика, при правом - справа.

18.1.5. При пусках вдогон по низколетящим целям для исключения возможного касания ракет земли необходимо, чтобы угол возвышения над линией горизонта или верхними срезами близкорасположенных (30 - 50 м) местных предметов был примерно $20^{\circ}$. Для введения этого угла стрелок-зенитчик должен наблюдать указанные ориентиры на уровне точки Г прицельного приспособления (рис. 30).

При пусках на встречных и догонных курсах по малоподвижным целям, летящим на малых высотах, угол возвышения вводить:

- при средних дальностях - наводкой точки Е (что соответствует углу примерно $15^{\circ}$);
- при больших дальностях - наводкой точки Г.

18.1.6. При пусках вдогон необходимо вводить угол упреждения в горизонтальной плоскости в направлении движения цели в зависимости от ракурса цели (угла между направлением полета цели и направлением на цель в момент пуска).

При ракурсе 45° и более угол упреждения вводить:

- при движении цели слева направо - наводкой точки И;
- при движении цели справа налево - наводкой точки Ж.

Точки И и Ж соответствуют углам упреждения примерно 10°.

При ракурсе менее 45° угол упреждения вводить между точками И и Ж, прицеливаясь соответственно между точками И и О или О и Ж.

При маневрирующей цели угол упреждения вводится в направлении маневра и должен быть равен 10°. Углу 10° соответствуют направления на точки И и Ж.

18.1.7. При пусках навстречу необходимо вводить углы упреждения в вертикальной и горизонтальной плоскостях в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

| Высоты и параметры целей | На левом параметре | | | На правом параметре | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Точка прицеливания | Угол упреждения, градус | | Точка прицеливания | Угол упреждения, градус | |
| | | в вертикальной плоскости | в горизонтальной плоскости | | в вертикальной плоскости | в горизонтальной плоскости |
| Большие высоты и малые параметры | В | 20 | 10 | В | 20 | 10 |
| Средние высоты и средние параметры | Г | 20 | 0 | Б | 15 | 10 |
| Малые высоты и большие параметры | Д | 20 | 10 | А | 10 | 10 |

Примечание. При пусках по цели, летящей с левым (правым) параметром, сначала вводится угол упреждения в горизонтальной плоскости, а затем - в вертикальной.

## 18.2. Подготовка комплекса к боевому применению

18.2.1. Извлечь из парковой укупорки чехол с ПМ и повесить его на поясной ремень.

18.2.2. Извлечь из парковой укупорки трубу с ракетой, для чего:

- снять пломбы с крышки укупорки, вынуть чеки 2 (см. рис. 23);
- открыть замки 1 и снять крышку;
- снять полиэтиленовое полотно 14, как указано на рис. 23;
- открыть замки 16 и извлечь трубу с ракетой;
- сверить номера и комплектность изделий 9М32М с данными, указанными в формуляре.

18.2.3. Извлечь из чехла ПМ, нажать до отказа 2-3 раза на спусковой крючок, произвести его сброс и пристыковать к трубе, для чего:

- сдвинуть назад пружину 44 (см. рис. 15) и снять с разъема трубы крышку 42;
- сжать пружину 3 (см. рис. 18) и снять с разъема пускового механизма крышку 5;
- убедиться, что рычажок 26 находится в положении С, завести ось 28 пускового механизма в проушину "а" (см. рис. 15) на корпусе трубы;
- повернуть ПМ к трубе так, чтобы фиксатор 37 трубы вошел в зацепление со стопором 43 (см. рис. 18) пускового механизма;
- проверить надежность пристыковки.

18.2.4. Открыть замок 16 (рис. 23), извлечь из парковой укупорки запасной источник питания и уложить его в чехол пускового механизма.

## 18.3. Требования, предъявляемые к огневой позиции

18.3.1. Эффективность боевого применения комплекса зависит от правильного выбора огневой позиции. При выборе огневой позиции необходимо руководствоваться следующим.

Огневая позиция выбирается на открытой, по возможности ровной местности, обеспечивающей круговой обзор воздушного пространства и позволяющей производить пуск ракеты по цели. Вблизи огневой позиции не должны находиться высокие местные предметы (здания, деревья, линии электропередач), препятствующие пуску ракет на требуемых углах возвышения. Если позволяет обстановка, огневая позиция оборудуется окопом (рис. 27).

18.3.2. При пуске ракет с позиций, занимаемых на воде, задний срез трубы должен находиться над водой.

## 18.4. Перевод комплекса из походного положения в боевое

18.4.1. При походном положении ракета в пусковой трубе с пристыкованным ПМ и источником питания находится за спиной стрелка-зенитчика на плечевом ремне. Прицельные стойки сложены, передний и задний торцы трубы закрыты крышками. Чехол пускового механизма с индивидуальным комплектом ЗИП находится на поясном ремне стрелка-зенитчика.

18.4.2. При боевом положении ракета в пусковой трубе с пристыкованным ПМ и источником питания находится на правом плече стрелка-зенитчика. Прицельные стойки подняты, передняя и задняя крышки сняты и уложены в чехол. Глаза стрелка-зенитчика защищены очками.

18.4.3. Для перевода комплекса из походного положения в боевое необходимо:

- снять переднюю 1 (см. рис. 15) и заднюю 18 крышки трубы и положить их в чехол; снятие передней крышки производить за ручку на ней, предварительно раскрыв замковый зажим, снятие задней крышки производить за ушко, также предварительно раскрыв замковый зажим;
- перевести стоки 3 и 11 механического прицела в боевое положение; убедиться, что при работе в светлое время суток диафрагма 33 не закрывает лампочку световой сигнализации;
- положить комплекс на правое плечо, уперев плечевой упор в плечо, принять устойчивое положение; убедиться, что глаз находится примерно напротив треугольной метки "ю" на трубе;
- внимательно следить за появлением цели.

## 18.5. Пуск ракеты

18.5.1. В зависимости от типа цели следует различать:

- пуск ракет по высокоскоростной цели (скорость цели более 150 м/с);
- пуск ракет по малоскоростной цели (скорость цели менее 150 м/с);
- пуск ракеты по неподвижной цели.

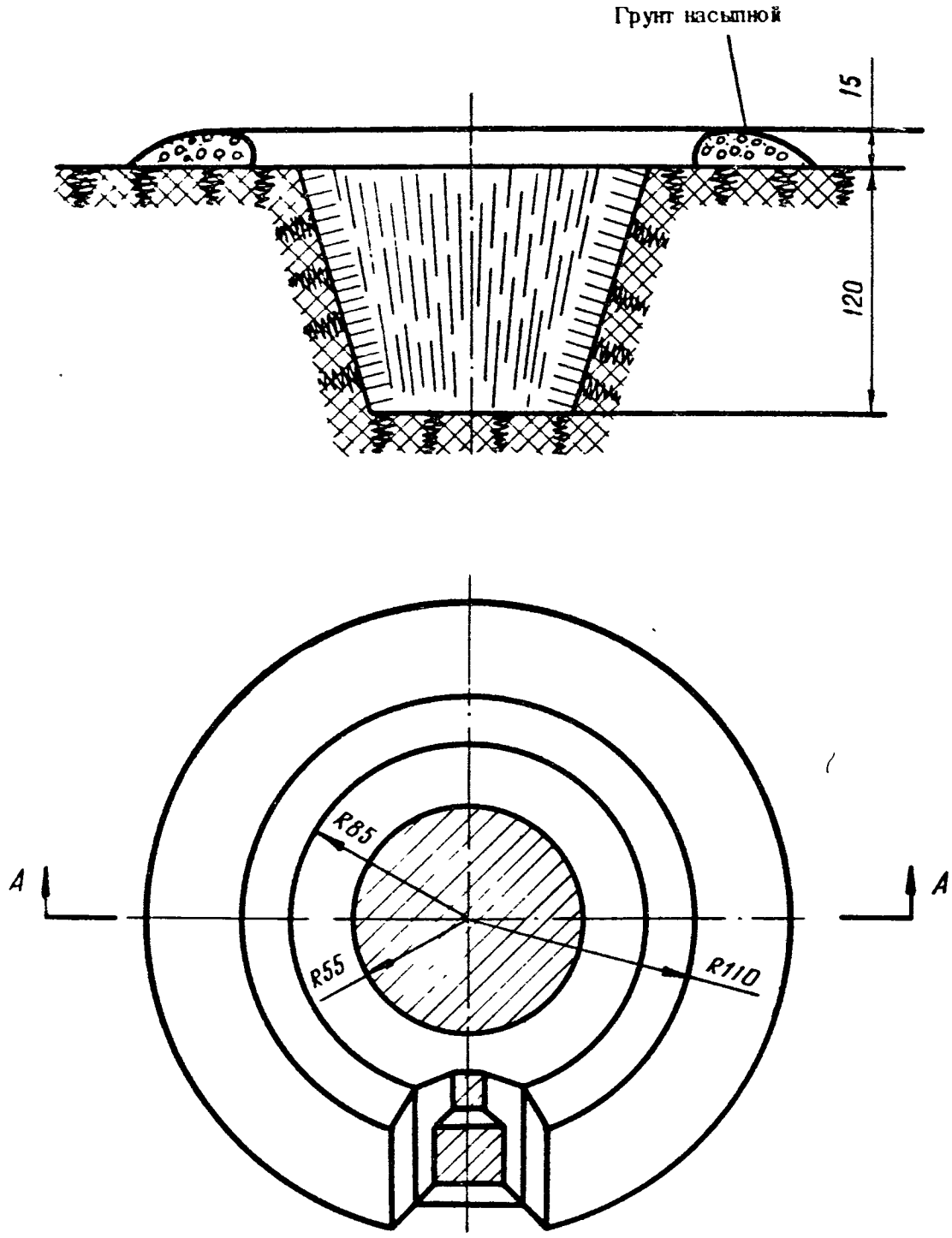



РИС. 27. ФОРМА ОКОПА

К малоскоростным целям относятся самолеты с поршневыми двигателями и вертолеты. Пуск ракет по неподвижным и малоскоростным целям производить в ручном режиме как навстречу цели, так и вдогон. Допускается работа по малоскоростной цели в автоматическом режиме при нахождении ее на малых дальностях, т.е. когда угловые скорости цели достаточны для срабатывания АЗП.

Пуск ракет по самолету с реактивным двигателем следует проводить только вдогон. При этом основной режим - автоматический.

При обнаружении цели стрелок-зенитчик должен определить тип цели, убедиться, что цель пройдет в зоне пуска, и выбрать режимы работы (ручной или автоматический, вдогон или навстречу).

Принципиальные схемы проведения непосредственной подготовки пуска по этапам приведены на рис. 28 и 29.

Расположение точек прицеливания относительно стрелка-зенитчика приведено на рис. 30.

18.5.2. Для пуска ракеты в автоматическом режиме (вдогон) необходимо перевести комплекс в боевое положение. При появлении цели стрелок-зенитчик должен убедиться, что она пройдет в зоне пуска и имеет допустимую скорость (не более 260 м/с).

Приготовиться к пуску, для чего:

- за 8 - 10 с до подхода цели к параметру включить источник питания, повернув крышку 6 (см. рис. 17) по часовой стрелке из положения В (взведенное) в положение Х (холостое) (при работе источника питания из-под корпуса может выделяться струйка дыма);

- перевести рычаг пускового механизма из положения С (стопор) в положение В (выстрел), наблюдая за моментом прохождения целью параметра;

- после прохождения целью курсового параметра произвести наведение ракеты на цель, для чего совместить отверстие целика "и" (см. рис. 15) с отверстием мушки и с целью и сопровождать цель.

Для облегчения прицеливания по скоростной цели и создания более благоприятных условий для работы ТГС необходимо навести ракету вперед по курсу цели на расстояние, равное 1 - 2 с полета цели от параметра, и наблюдать за моментом прохождения целью параметра.

Примечания: 1. Моментом прохождения целью курсового параметра считается такое ее положение относительно стрелка-зенитчика, когда линия стрелок-зенитчик - цель становится перпендикулярной направлению полета цели. В этом случае концы крыльев (и концы стабилизатора) самолета находятся на линии стрелок-зенитчик - цель.

2. Цель находится в зоне пуска, если видимый размер цели с реактивным двигателем больше или равен отверстию "л" мушки.

Для исключения влияния горизонта при работе по низковысотной цели (ниже 50 м) наведение на цель следует осуществлять сверху.

На второй секунде после прохождения целью параметра произвести энергичное нажатие на спусковой крючок до отказа. При захвате ТГС цели появятся световая и звуковая информации, после чего срабатывает ПАД (будет слышен характерный свистящий звук). При появлении световой информации за 0,5 - 1 с ввести углы упреждения и возвышения, сохраняя принятое положение до схода ракеты.

Сход ракеты произойдет примерно через 1,5 - 3 с после появления световой и звуковой информации.

Примечание. При работе в автоматическом режиме нажатие на спусковой крючок нужно производить энергично. Медленное нажатие на спусковой крючок до отказа соответствует ручному режиму захвата и пуска.

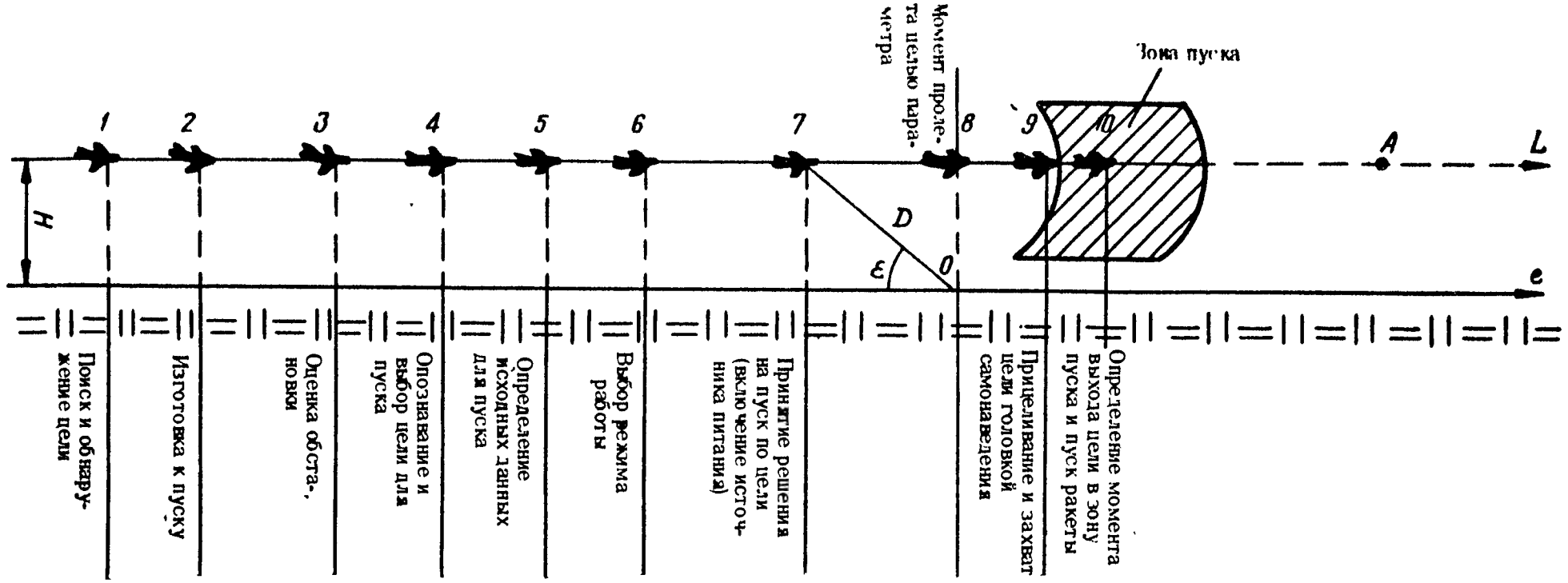



РИС. 28. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ ПУСКА РАКЕТЫ ВДОГОН:

L - курс цели; e - проекция курса цели на горизонт; H - высота цели; O - огневая позиция; 1-10 - положение цели в каждый момент времени; 10 - точка, в которой находится цель при пуске ракеты; ε - угол места цели (угол между линией визирования на цель и ее проекцией на горизонт); D - наклонная дальность до цели; A - точка встречи ракеты с целью

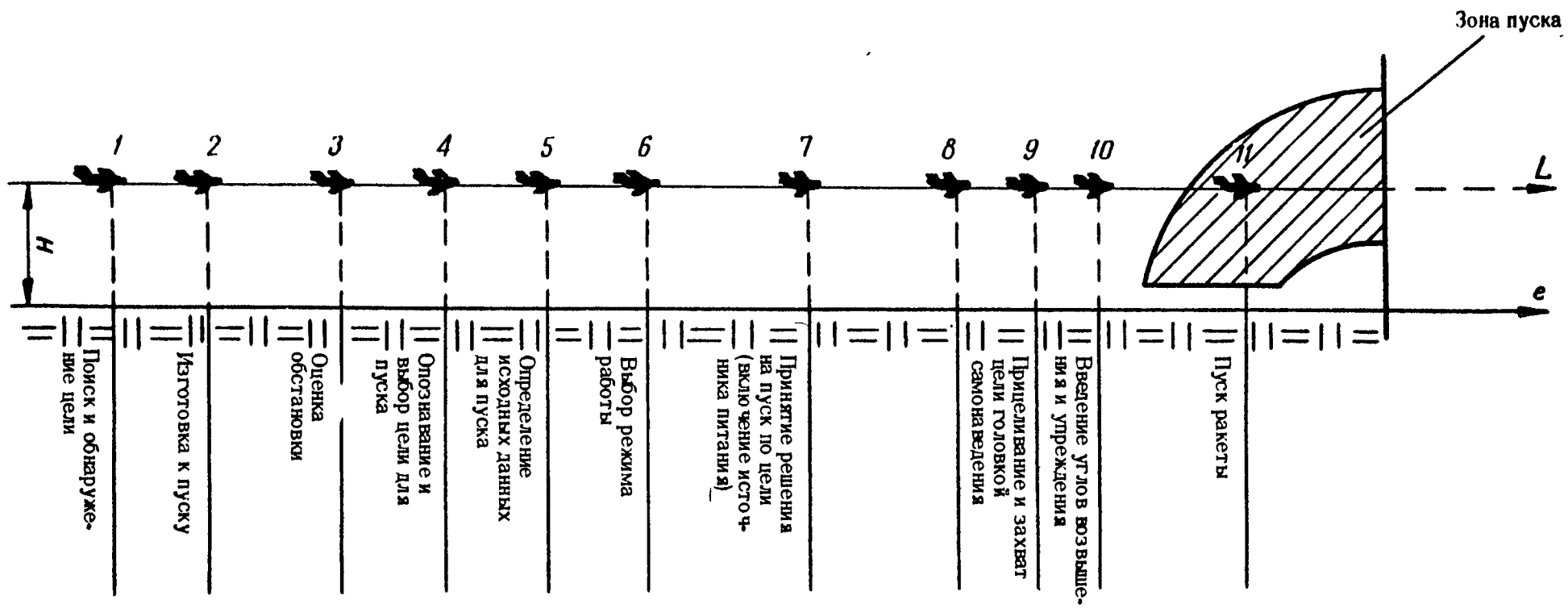



РИС. 29. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ ПУСКА РАКЕТЫ НАВСТРЕЧУ

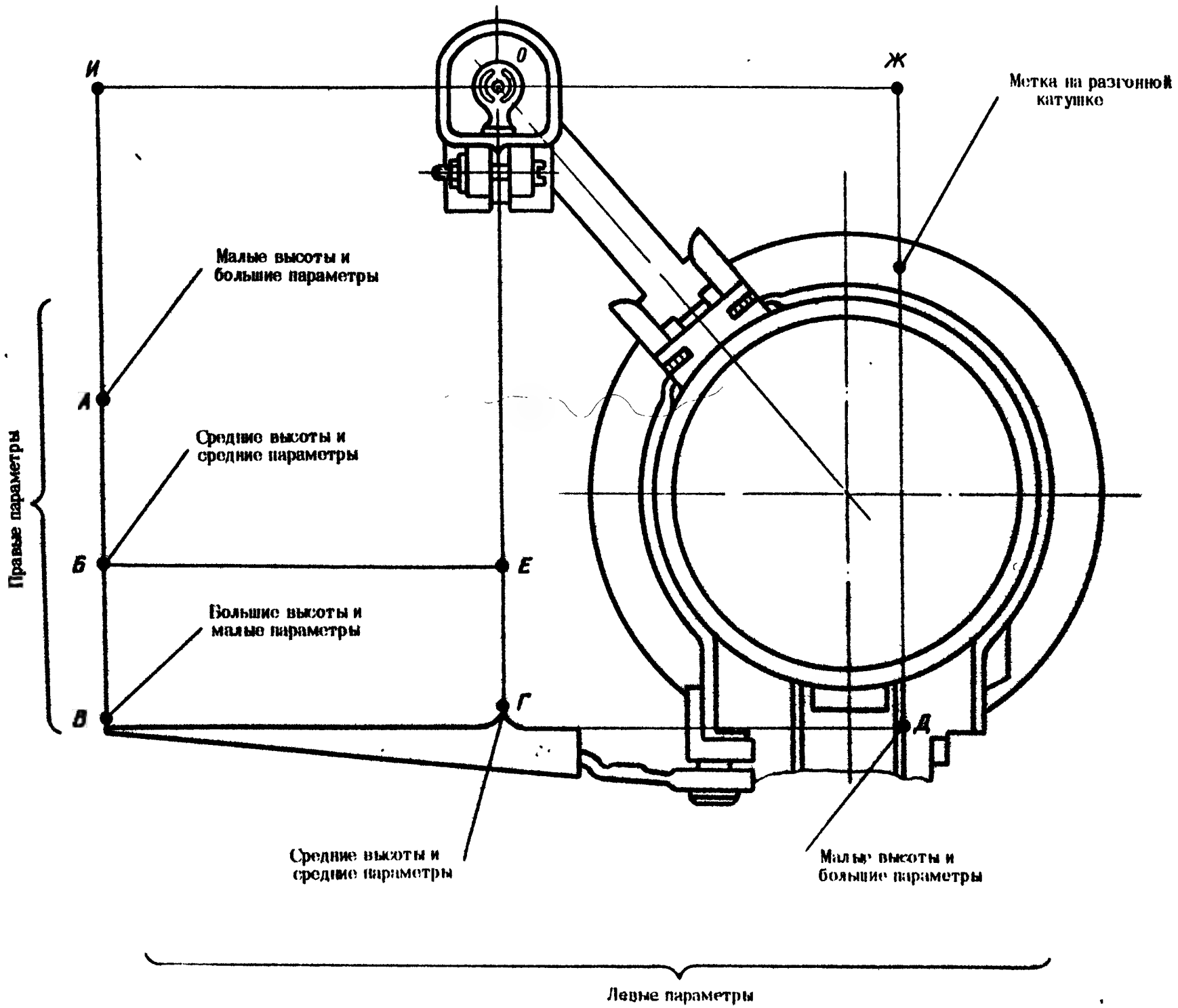



РИС. 30. РАСПОЛОЖЕНИЕ ТОЧЕК ПРИЦЕЛИВАНИЯ (УГЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ГЛАЗА СТРЕЛКА-ЗЕНИТЧИКА)

Если ПАД не сработал и исчезли световая и звуковая информации, то вновь произвести наведение на цель. Допускается перенацеливать ракету на новую цель без отстопорения спускового крючка.

Перенацеливать ракету без отстопорения спускового крючка следует плавно во избежание пуска ракеты по местным предметам, так как случайный захват ТГС этих предметов во время перенацеливания и появление при этом угловой скорости, возникающей в результате перемещения ракеты относительно их, могут привести к пуску ракеты.

Если после захвата цели наблюдается мигание лампочки световой информации (что свидетельствует о том, что угловая скорость цели относительно стрелка-зенитчика менее 2 градус/с) и ПАД не сработал (о чем говорит отсутствие характерного свистящего звука), следует перейти на ручной режим работы. Для этого отстопорить спусковой крючок, нажав на ось 31 (см. рис. 18), перевести его в среднее положение, по наличию сигналов световой и звуковой информаций убедиться в том, что ТГС следит за целью, после чего энергично нажать на спусковой крючок до упора.

Если в зоне пуска сход ракеты не произошел, то перевести ракету на участок неба с ровным фоном и через 5 - 10 с после погасания лампочки световой информации, убедившись в том, что ПАД не сработал, отстопорить спусковой крючок и произвести замену источника питания , для чего:

- перевести рычажок 26 (см. рис. 18) из положения В (выстрел) в положение С (стопор);
- перевести стойки 3 (см. рис. 15) и 11 механического прицела в походное положение;
- снять комплекс с плеча и поставить его задним торцом на грунт;
- откинуть винт 20;
- сжать до прикосновения ушки чеки 19 и отделить источник питания от трубы;
- снять с запасного источника питания транспортировочную крышку;
- установить запасной источник питания на трубу и убедиться, что он закреплен чекой, после чего чеку застопорить винтом 20.

В Н И М А Н И Е!

1. По истечении времени боевого использования источник питания нагревается и неосторожное обращение с ним может вызвать ожог. Поэтому источник питания незащищенной рукой можно брать за корпус и снимать с трубы не позднее чем через 1 - 1,5 мин после его включения. Снятие нагретого использованного источника питания производить за крышку ударного механизма.

2. Разбирать использованные источники питания запрещается, так как во внутреннем металлическом корпусе имеется избыточное давление 15 - 40 ати.

В том случае, если после нажатия на спусковой крючок до отказа лампочка устойчиво горела в течение 1 - 2 с, а пуска ракеты не произошло, необходимо:

- снять палец со спускового крючка;
- нажать на ось 31 (см. рис. 18) и держать трубу под углом возвышения не менее $20^{\circ}$ в течение 2 мин;
- снять палец с оси 31;
- положить комплекс на землю или на подставку передним торцом трубы в безопасном направлении;
- отстыковать ПУ и находиться сбоку от трубы с ракетой на расстоянии не менее 10 м;
- после 15-минутной выдержки закрыть крышками 1 (см. рис. 15) и 18 торцы трубы и крышкой 42 в сборе розетку 45.

Трубу с ракетой и ПМ отправить на проверку в ПКП.

Если имело место срабатывание ПАД, то трубу с ракетой возвратить на базу для дальнейшей отправки поставщику.

Факт несостоявшегося пуска отразить в формуляре.

18.5.3. Для пуска ракеты в ручном режиме необходимо перевести комплекс в боевое положение. Приготовиться к пуску, для чего:

П р и  п у с к а х  в д о г о н:

- за 8 - 10 с до подхода цели к параметру включить источник питания, повернув крышку 6 (см. рис. 17) по часовой стрелке из положения В в положение Х;

- перевести рычаг пускового механизма из положения С в положение В, наблюдая за моментом прохождения целью параметра;

- после прохождения целью курсового параметра произвести наведение ракеты на цель, для чего совместить отверстие целика "и" (см. рис. 15) с отверстием мушки и с целью и сопровождать цель;

- на третьей секунде после прохождения целью курсового параметра и при наличии световой или звуковой информации нажать на спусковой крючок до среднего положения, после чего в течение 0,5 - 1 с ввести углы возвышения и упреждения;

- если сигналы информации не исчезли, нажать спусковой крючок до упора; через 0,8 с должен произойти сход ракеты;

- если в момент нажатия на спусковой крючок до среднего положения и введения углов возвышения и упреждения ПАД не сработал, а звуковая и световая информации исчезли, то вернуть спусковой крючок до начального положения и в пределах оставшегося времени работы источника питания при нахождении цели в зоне пуска произвести либо повторный захват этой цели, либо захват другой цели и осуществить пуск.

Примечание. Следует различать звуковой сигнал от цели и сигналы от фоновых помех и горизонта. Звуковой сигнал от фоновой помехи и горизонта - высокого тона, от цели - низкого.

П р и  п у с к а х  н а в с т р е ч у:

- за 10 - 15 с до подхода цели к дальней границе зоны пуска на дальности 3 - 4 км включить источник питания;

- перевести рычаг пускового механизма из положения С в положение В;

- произвести наведение ракеты на цель , совместив отверстие целика "и" с отверстием мушки и с целью;

- при наличии устойчивого сигнала световой и звуковой информаций и дальности до цели не более 3000 м нажать спусковой крючок до среднего положения, после чего ввести за 0,5 - 1 с углы упреждения;

- если сигналы информации не исчезли, нажать спусковой крючок до упора; через 0,8 с должен произойти сход ракеты;

- если в момент нажатия на спусковой крючок до среднего положения и введения углов упреждения звуковая и световая информации исчезнут, вернуть спусковой крючок до начального положения и в пределах оставшегося времени работы источника питания при нахождении цели в зоне пуска произвести либо повторный захват этой цели, либо захват другой цели и пуск ракеты.

П р и  п у с к а х  п о  н е п о д в и ж н о й  ц е л и:

- при визуальном обнаружении цели включить источник питания;

- перевести рычаг пускового механизма из положения С в положение В;

- произвести наведение ракеты на цель, совместив отверстие целика "и" с отверстием мушки и с целью;

- при наличии световой и звуковой информаций нажать спусковой крючок до среднего положения и за время не менее 0,5 с ввести угол возвышения или выждать это время;

- нажать спусковой крючок до упора; через 0,8 с должен произойти сход ракеты.

При пусках по цели с угловой скоростью менее 1,5 градус/с и по неподвижной цели при нажатии спускового крючка до среднего положения световая и звуковая информации могут исчезать. В этом случае следует вернуть спусковой крючок в начальное положение и вновь произвести прицеливание. При появлении световой и звуковой информаций нажать спусковой крючок до среднего положения, после чего на наличие сигналов световой и звуковой информаций внимания не обращать.

Если в течение времени работы источника питания пуск ракеты не будет произведен, заменить источник питания.

18.5.4. П о с л е  п у с к а  р а к е т ы необходимо:

- перевести стойки механического прицела в походное положение;

- расстыковать трубу с ПМ, для чего нажать на стопор 43 (см. рис. 18), повернуть ПМ от трубы и снять его, после чего закрыть крышками разъемы трубы и ПМ, надеть на трубу переднюю и заднюю крышки;

- перевести рычажок 26 пускового механизма из положения В в положение С;

- уложить ПМ в чехол.

18.5.5. В связи с тем, что труба допускает многократное использование, необходимо использованные трубы с источниками питания отправлять на пункт сбора труб, обеспечив сохранность их от механических повреждений при транспортировании.

Трубы транспортировать в штатной укупорке, сделав отметку в формулярах об использовании ракет.

## 18.6. Перевод комплекса из боевого положения в походное

18.6.1. Перевод комплекса из боевого положения в походное производить в следующем порядке:

- перевести рычажок 26 (см. рис. 18) из положения В в положение С;

- перевести стойки 3 (см. рис. 15) и 11 механического прицела в горизонтальное положение;

- протереть обтекатель головки фланелью (при этом не касаться руками обтекателя) и закрыть трубу крышками 1 и 18;

- закрыть замковые зажимы крышек 1 и 18;

- отстыковать (при необходимости) ПМ от трубы и уложить его в чехол.

## 18.7. Задержка при пуске ракеты и методы ее устранения (табл. 3)

Т а б л и ц а  3

| Характер задержки | Возможные причины | Метод устранения |
|---|---|---|
| После включения источника питания и наведения ракеты на цель нет светового и звукового сигналов (хотя цель в зоне пуска) | Неисправен источник питания | Заменить источник питания |
| | Запотевание обтекателя головки | Протереть фланелью обтекатель головки |

Если задержка перечисленными способами не устраняется, комплекс подлежит отправке на ПКП для проверки.

## 18.8. Особенности применения комплекса в различных погодных условиях

18.8.1. Пуск ракеты разрешается производить в диапазоне температур от –40 до +50°С. Наиболее благоприятными условиями для пуска является однородный фон: чистое небо или сплошная облачность. Ярко подсвеченные кучевые облака в весенне-летний период вносят ограничения в работу комплекса, так как создают большие фоновые помехи.

Пуски на сложном облачном фоне необходимо вести в автоматическом режиме и переходить на ручной режим только при пусках по малоподвижным и неподвижным целям, при пусках навстречу, а также в том случае, если из-за недостаточной скорости или малого параметра цели АЗП не срабатывает (возникает характерный прерывистый СИ).

При работе в ручном режиме необходимо производить разарретирование и пуск ракеты на ровных или неярких участках фона, убедившись в получении надежного СИ.

При сильном дожде и снегопаде пуск ракет не разрешается. В условиях ограниченной видимости (туман, сумерки, небольшой дождь или снег) пуск ракет разрешается, если обеспечены визуальное обнаружение цели, прицеливание и имеется информация о захвате цели.

18.8.2. При попадании охлажденного комплекса в среду с положительной температурой (например, при парашютировании комплекса с большой высоты после длительного полета) возможно запотевание обтекателя головки. Запотевание исчезает после пребывания комплекса в среде с положительной температурой. Допускается использование комплекса сразу же после переноса в среду с более высокой температурой. Для этого необходимо протереть обтекатель головки чистой фланелевой салфеткой (при образовании ледяного налета на обтекателе рекомендуется подышать на него и протереть фланелевой салфеткой).

18.8.3. Во время дождя и снегопада при стыковке ПМ с трубой не допускать попадания воды и снега на контакты их разъемов, а крышки снимать с трубы непосредственно перед пуском. При случайном затягивании рукавицы в зазор между спусковым крючком и рукояткой пускового механизма оператор должен освободить ее, нажав кнопку сброса спускового крючка.

18.8.4. При пуске в сумерках лампочку световой сигнализации необходимо закрыть диафрагмой 33 (см. рис. 15) с целью исключения засветки глаза. При ярком солнце на защитные очки необходимо установить светофильтры.

К защитным очкам придается комплект светофильтров. Установка их производится следующим образом:

- сложив очки по шарниру и нажимая вторым и третьим пальцами правой руки со стороны переносицы, отжать пластмассовые оправы с металлического каркаса очков;
- тщательно протереть фланелью стекла очков и светофильтры;
- вложить светофильтры в пластмассовые оправы;
- обжимая оправы большими пальцами обеих рук в направлении от места крепления ремешка к переносице, плотно насадить их на каркас очков;
- выправить места возможных скручиваний оправ;
- протереть фланелью наружные поверхности светофильтров.

## 18.9. Особенности эксплуатации комплекса в условиях сухого и влажного тропического климата

18.9.1. При эксплуатации комплекса в условиях сухого и влажного тропического климата необходимо принимать следующие дополнительные меры:

- при эксплуатации комплекса, совершении маршей, проведении регламентных работ и т.д. по возможности предохранять комплекс от воздействия прямых солнечных лучей;
- при снятой передней крышке категорически воспрещается направлять пусковую трубу в сторону солнца, так как это может привести к выходу из строя ТГС;
- при хранении комплексов в парковых укупорках в полевых условиях штабеля ящиков необходимо прикрывать тентами (навесами). Для создания естественной вентиляции полотнище тента должно быть не ближе 10 см от штабеля;
- при перевозках комплексов в парковых укупорках на автомашинах на расстояния свыше 50 км кузов автомашины должен быть оборудован тентом.

## 18.10. Обращение с комплексом на марше

18.10.1. П р и  п о д г о т о в к е  к  м а р ш у необходимо проверить:

- надежность пристыковки ПМ к трубе;
- надежность крепления источника питания;
- наличие крышек на трубе, запасного источника питания в чехле пускового механизма и транспортировочной крышки на нем;
- наличие очков и индивидуального ЗИП;
- сохранность пломб на основном и запасном источниках питания.

Необходимо также убедиться, что рычажок 26 (рис. 18) находится в положении С и стойки прицела сложены.

При подготовке к маршу подогнать плечевой ремень, проверить его целость и надежность крепления на трубе.

18.10.2. П р и  с о в е р ш е н и и  м а р ш а автотранспортом стрелок-зенитчик должен держать комплекс между коленями головной частью вниз или положить его на колени горизонтально.

Необходимо оберегать комплекс от ударов, толчков и падения в процессе марша, при посадке на автотранспорт и высадке. При высадке с автотранспорта комплекс передается из кузова стрелку-зенитчику, стоящему на земле.

18.10.3. Н а  п р и в а л а х комплекс укладывать на какую-либо подкладку, обеспечивающую его устойчивое положение, и защищать его в жаркое время от воздействия прямых солнечных лучей.

18.10.4. П о с л е  о к о н ч а н и я  м а р ш а необходимо произвести текущее обслуживание комплекса.

# 19. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

## 19.1. Общие указания

19.1.1. Для элементов комплекса 9К32М устанавливаются следующие виды обслуживания:

- для ПМ - техническое обслуживание;
- для ракеты в трубе - регламентные работы.

19.1.2. Техническое обслуживание и регламентные работы заключаются в периодическом выполнении определенных мероприятий (осмотров, проверок и т.п.) по уходу за комплексом с целью проверки его технического состояния и поддержания постоянной боевой готовности.

Запрещается сокращать объем технического обслуживания и регламентных работ, предусмотренных настоящей Инструкцией.

19.1.3. Во время регламентных работ с ракетой в трубе необходимо соблюдать меры безопасности.

При проведении технического обслуживания и регламентных работ необходимо пользоваться только исправным инструментом и принадлежностью.

19.1.4. Неисправности комплекса, выявленные в результате проведения технического обслуживания и регламентных работ, должны быть устранены силами и средствами ПКП 9В810М с использованием ЗИП № 1 и ЗИП № 2 (подкраска ПМ и трубы производится силами и средствами войсковых подразделений).

При невозможности устранения неисправностей комплекса силами ПКП неисправные элементы комплекса подлежат возврату на склад (базу) для дальнейшей отправки поставщику.

19.1.5. Данные по техобслуживанию и регламентным работам должны быть занесены в формуляр.

## 19.2. Техническое обслуживание пускового механизма

19.2.1. Техническое обслуживание пускового механизма подразделяется на следующие виды:

- текущее обслуживание (ТеО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1).

19.2.2. Текущее обслуживание проводится стрелком-зенитчиком в часы, предусмотренные распорядком дня части по уходу за техникой, согласно табл. 4.

Техническое обслуживание № 1 проводится силами и средствами ПКП 9В810М согласно табл. 5.

Периодичность проведения технического обслуживания при эксплуатации и хранении ПМ приведена в табл. 6.

Таблица 4

Перечень работ,
проводимых при текущем обслуживании пускового механизма

| Содержание работ | Технические требования | Инструмент и указания по методике выполнения работ |
|---|---|---|
| Произвести внешний осмотр укупорки, ПМ, чехла и индивидуального комплекта ЗИП и очистить их от пыли, грязи и влаги. При загрязнении произвести неполную разборку ПМ | Укупорка, ПМ, чехол и ЗИП должны быть исправными и чистыми. Полиэтиленовый мешок не должен иметь сквозных проколов и порезов<br>Весь ЗИП должен быть в наличии | Ключ $\frac{51010}{9П53}$ из ЗИП № 1<br>Методика неполной разборки ПМ и подкраски его укупорки приведена в подразд. 19.3 |

Продолжение табл. 4

| Содержание работ | Технические требования | Инструмент и указания по методике выполнения работ |
|---|---|---|
| | Повреждение окраски ПМ и укупорки не допускается | |
| Осмотреть корпус, проверить состояние окраски. При необходимости произвести подкраску | Наличие трещин, вмятин и повреждений окраски на корпусе не допускается | Методика подкраски приведена в подразд. 19.3 |
| Проверить состояние штепсельного разъема | Контакты разъема не должны быть погнуты, должны быть чистыми и сухими и не иметь следов окислов<br>Допускается потемнение серебряного покрытия контактов. Крышка должна надежно закрывать разъем и не иметь сколов, трещин и повреждений резинового уплотнения | Методика чистки приведена в подразд. 19.3 |
| Проверить надежность фиксации рычага стопора спускового крючка в положениях С и В и исправность работы спускового крючка и флажка | Рычаг должен фиксироваться в указанных положениях. Спусковой крючок после нажатия его до отказа должен стопориться флажком в нажатом положении.<br>При нажатии на ось флажка в осевом направлении до упора и последующем освобождении оси спусковой крючок, флажок и ось должны возвращаться в исходное положение | |
| Проверить исправность работы стопора крепления ПМ к трубе | Стопор должен плавно утапливаться в гнездо и энергично возвращаться в исходное положение | |
| Проверить стыковку ПМ с трубой | ПМ должен надежно пристыковываться к трубе | |

Таблица 5

Перечень работ,
проводимых при техническом обслуживании пускового механизма № 1

| Содержание работ | Технические требования | Приборы, используемые при выполнении работ |
|---|---|---|
| Выполнить работы, предусмотренные текущим обслуживанием | – | – |

Продолжение табл. 5

| Содержание работ | Технические требования | Приборы, используемые при выполнении работ |
|---|---|---|
| Проверить целость электрических цепей в соответствии с Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ПКП 9В810М | Обрыв электрических цепей не допускается | Ампервольтомметр Ц4313 (имеется в составе аппаратуры ПКП 9В810М) |
| Проверить выходные параметры ПМ согласно техническим требованиям, изложенным в Техническом описании и инструкции по эксплуатации ПКП 9В810М | Выходные параметры должны соответствовать величинам, указанным в Техническом описании и инструкции по эксплуатации ПКП 9В810М | Аппаратура ПКП 9В810М |
| Проверить сопротивление изоляции электрических цепей в соответствии с Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ПКП 9В810М | Сопротивление изоляции в любых климатических условиях должно быть не менее 1 МОм | Мегомметр М1101 на 100 В (имеется в составе аппаратуры ПКП 9В810М) |

Таблица 6

Периодичность проведения технического обслуживания
при эксплуатации и хранении
пускового механизма

| Вид технического обслуживания | Периодичность проведения технического обслуживания и количество ПМ, подвергаемых обслуживанию | | | |
|---|---|---|---|---|
| | при эксплуатации (без укупорки) | при хранении в парковой укупорке | | после транспортирования автотранспортом в парковой укупорке на расстояние до 5000 км |
| | | в неотапливаемых (отапливаемых) хранилищах | в полевых условиях | |
| ТеО | После марша и пусков ракет, но не реже одного раза в месяц, если ПМ не использовались | | | |
| ТО-1 | Один раз в год, 100% | Один раз в два года, 100% | Один раз в год, 100% | 50%* |

* Очередному техническому обслуживанию в первую очередь подвергаются ПМ с наибольшим сроком, прошедшим после проведения последнего технического обслуживания.

19.2.3. При поступлении ПМ на базу от поставщика производится входной контроль 3% их (но не менее 2 шт.) от каждой партии поступления в объеме ТО-1. В случае обнаружения дефектов проверяется вся партия.

При поступлении ПМ из войск проверяется 100% их в объеме ТО-1.

При поступлении ПМ на склад части или подразделения с ними производятся работы в объеме ТеО.

## 19.3. Методика выполнения технического обслуживания пускового механизма

19.3.1. П о д к р а с к а  к о р п у с а  и  у к у п о р к и. Места повреждений лакокрасочных покрытий корпуса подкрасить защитной эмалью. Цвет эмали выбирается такой, чтобы он совпадал с цветом подкраски ПМ. После подкраски ПМ подвергнуть естественной сушке в течение не менее 2 ч. Места повреждений покрытия укупорки допускается подкрасить эмалью зеленой полуглянцевой.

19.3.2. Ч и с т к а  к о н т а к т о в  р а з ъ е м а. При наличии загрязнений или окислений контактов необходимо удалить следы окислов зачисткой поверхности контактов до блеска батистом, протереть ректифицированным этиловым спиртом.

19.3.3. П о р я д о к  н е п о л н о й  р а з б о р к и  и  с б о р к и. Для чистки ПМ производится его неполная разборка, которая заключается в снятии рычажка 26 (см. рис. 18), стопора 43, спускового крючка 19 и флажка 32.

19.3.4. Для снятия рычажка 26:

- нажать на валик 22 ключом $\frac{51010}{9П53}$ так, чтобы он продвинулся и штифт 27 вышел из паза рычажка;
- рукой вынуть штифт 27;
- снять рычажок 26;
- вынуть валик 22 и пружину 25.

Для постановки рычажка 26:

- вставить валик 22 с пружиной 25 в гнездо корпуса, причем вырез валика должен быть направлен в сторону спускового крючка;
- ключом $\frac{51010}{9П53}$ нажать на валик, надеть на него рычажок 26, совместить отверстие в валике и паз в рычажке и вставить штифт 27;
- рычажок должен свободно поворачиваться и фиксироваться в положениях С и В.

19.3.5. Для снятия стопора 43:

- нажать ключом $\frac{51010}{9П53}$ на стопор 43 и повернуть его по часовой стрелке до упора;
- вынуть стопор и пружину 42.

Для постановки стопора 43:

- вставить стопор с пружиной в гнездо так, чтобы штифт гнезда совпал с пазом стопора;
- нажать ключом и повернуть стопор против часовой стрелки до упора;
- стопор должен не выпадать и при нажатии плавно утапливаться.

19.3.6. Для снятия спускового крючка 19:

- нажать ключом $\frac{51010}{9П53}$ на ось 21 со стороны прорези так, чтобы концы оси сжались;
- вытолкнуть ось и вынуть ее;
- снять спусковой крючок 19;
- снять пружину 23 со втулкой 24.

Для постановки спускового крючка 19:

- вставить ось 21 в отверстие, надеть на нее втулку с пружиной, завести длинный хвостовик пружины за спусковой крючок;
- продвинуть ось до отказа;
- после нажатия спускового крючка до среднего положения он должен энергично возвращаться в исходное положение.

19.3.7. Для снятия флажка 32:

- снять спусковой крючок 19;
- рукой нажать на ось 31 до упора;
- ключом $\frac{51010}{9П53}$ нажать на шайбу 29 и вытолкнуть ее из проточки оси;
- вынуть ось 31;
- снять пружину 30, флажок 32 и втулку 54.

Для постановки флажка 32:

- вставить ось 31 в отверстие, надеть на нее флажок, пружину и втулку, один конец пружины завести за флажок;
- продвинуть ось до отказа;
- рукой вставить шайбу в проточку оси и ключом нажать на шайбу до полного вхождения ее в проточку;
- освободить ось;
- после нажатия спускового крючка до отказа он должен застопориться флажком в нажатом положении;
- при нажатии на ось в осевом направлении до упора и последующем освобождении оси спусковой крючок, флажок и ось должны возвращаться в исходные положения.

В Н И М А Н И Е!

Перед сборкой все детали смазать тонким слоем оружейной смазки.

19.3.8. Ч и с т к а  с в е т о ф и л ь т р о в. Удаление пыли со светофильров, защитных очков производить промывкой водой с последующей протиркой сухой фланелью. Категорически запрещается промывка их ацетоном, бензином и прочими растворителями. Во избежание коробления светофильтров не допускается хранить очки вблизи нагревательных приборов.

## 19.4. Регламентные работы с ракетой в трубе

19.4.1. Содержание регламентных работ приведено в табл. 7.

Т а б л и ц а 7

| Содержание работ | Технические требования | Приборы и инструменты, используемые при проведении работ |
|---|---|---|
| Произвести внешний осмотр укупорки, трубы с ракетой и источниками питания | Технические требования и методика проверок изложены в подразд. 19.5 | |
| Проверить параметры бортовой аппаратуры ракеты в трубе согласно Техническому описанию и инструкции по эксплуатации ПКП 9В810М | Технические характеристики должны соответствовать величинам, указанным в Техническом описании и инструкции по эксплуатации ПКП 9В810М | Аппаратура ПКП |

| Содержание работ | Требуемые требования | Приборы и инструменты, используемые при проведении работ |
|---|---|---|
| Произвести замену силикагеля в парковой укупорке | Методика замены изложена в подразд. 19.5 | Отвертка В150х0,5 из ЗИП № 2 ракеты 9М32М |

19.4.2. Внешний осмотр труб с ракетами при эксплуатации проводится стрелком-зенитчиком в часы, предусмотренные распорядком дня части по уходу за техникой.

19.4.3. Проверка параметров бортовой аппаратуры ракеты в трубе производится силами и средствами ПКП 9В810М.

19.4.4. Периодичность проведения регламентных работ с ракетами в трубах при эксплуатации и хранении приведена в табл. 8.

Таблица 8

| Вид регламентных работ | Периодичность регламентных работ и количество ракет, подвергаемых этим работам | | | |
|---|---|---|---|---|
| | при эксплуатации (без укупорки) | при хранении в парковой укупорке | | после транспортирования автотранспортом в парковой укупорке на расстояние до 5000 км |
| | | неотапливаемых (отапливаемых) хранилищах | в полевых условиях | |
| Внешний осмотр трубы с ракетой и источника питания | Один раз в неделю. При использовании в полевых условиях ежедневно. После марша | Во время проверки параметров бортовой аппаратуры | | |
| Проверка параметров бортовой аппаратуры ракеты в трубе с помощью ПКП 9В810М | Один раз в год, 100% | Один раз в год, 10%* | Один раз в год, 50%* | 20%* |
| Замена силикагеля | | | | |

* При обнаружении дефектов проверке подлежат 100% изделий.

Примечание. Очередным регламентным работам подвергаются в первую очередь ракеты в трубах с наибольшим сроком, прошедшим после проведения последней проверки бортовой аппаратуры.

19.4.5. При поступлении ракет на базу (склад соединения) от поставщика производится их входной контроль в объеме 3% ракет (но не менее 6 шт.) от каждой поступившей партии в объеме регламентных работ, перечисленных в п. 19.4.1. При обнаружении дефектов проверяется вся партия. При поступлении ракет из войск проверяется 100% их в полном объеме регламентных работ.

При отправке ракет с базы (склада) в части (подразделения) необходимо провести

регламентные работы по п. 19.4.1 в том случае, если со времени последней проверки прошло более 1 г.

При поступлении ракет в трубах на склад части и в подразделения производится их внешний осмотр.

## 19.5. Методика выполнения регламентных работ с ракетой в трубе

19.5.1. Внешний осмотр укупорки производится в следующем порядке. Осмотреть укупорку, предварительно освободив ее от труб с ракетами. Убедиться в отсутствии трещин в укупорке, целости полиэтиленовых мешка и полотна, замков и окраски. В случае нарушения покрытия укупорки подкрасить эмалью зеленой полуглянцевой.

В случае сквозных проколов в полиэтиленовых мешке и полотне заклеить последние полиэтиленовой пленкой.

19.5.2. Внешний осмотр трубы с ракетой производить в следующем порядке. Осмотреть трубу и убедиться в отсутствии трещин, вмятин и других механических повреждений, а также нарушений лакокрасочного покрытия.

Разрешается подкраска мест повреждений лакокрасочного покрытия защитной эмалью. После покраски трубы подвергнуть естественной сушке в течение не менее 2 ч.

19.5.3. Проверить наличие и целость резиновых крышек трубы.

Запрещается при ежедневных осмотрах снимать с трубы переднюю и заднюю крышки. Снимать передние крышки можно при проведении проверки функционирования с помощью ПКП.

Перед закрытием передней крышки обтекатель головки необходимо протереть фланелью (при этом не допускается касание руками обтекателя) и на поверхность "ш" (см. рис. 15) трубы нанести тонкий слой оружейной смазки. Снять крышку 42 с разъема и осмотреть контакты. Контакты должны быть чистыми и сухими и не иметь следов окислов. Допускается потемнение серебряного покрытия контактов. Осмотреть резиновый колпачок 26 толкателя стопора, не нажимая на колпачок толкателя. Колпачок не должен иметь повреждений.

19.5.4. Осмотреть механический прицел. Передняя и задняя стойки должны надежно фиксироваться в горизонтальном и вертикальном положениях.

Проверить целость ремня и его крепление на трубе.

Осмотреть фиксатор 37 и проушину "а" на трубе, которые не должны иметь погнутостей, наминов и забоин.

19.5.5. Проверить надежность крепления источника питания. Корпус его не должен иметь повреждений (трещин, вмятин и т.п.) и должен надежно крепиться чекой к трубе. Допускаются царапины и небольшие повреждения лакокрасочного покрытия. Паз на крышке 6 (см. рис. 17) ударного механизма источника питания должен находиться против буквы В .

Проверить целость пломбировки источника питания.

19.5.6. Замена силикагеля производится в следующем порядке:

- вывинтить отверткой В150х0,5 винты 13 (см. рис. 23);
- снять крышку 12 и прокладку 11;
- извлечь мешочек с силикагелем, произвести его замену и уложить в стакан 9;
- поставить крышку с прокладкой и закрепить ее винтами.

## 19.6. Использование группового и ремонтного комплектов ЗИП для замены деталей

### На трубе с ракетой

19.6.1. Для замены лампочки 39 (см. рис. 15) необходимо:

- перевести заднюю стойку 11 в вертикальное положение;
- свинтить крышку 41 ключом $\frac{51.001}{9П54М}$;
- вывинтить неисправную лампу плоскогубцами $\frac{51.010}{9П54}$;
- ввинтить исправную лампу плоскогубцами;
- навинтить крышку 41 ключом до упора.

19.6.2. Для замены задней крышки 18 и замка 17 необходимо снять неисправную крышку с замком и поставить исправную.

19.6.3. Для замены передней крышки 1 с арретиром 60 необходимо:

- открыть замок 62 и снять переднюю крышку с арретиром;
- взять исправную переднюю крышку;
- штангенглубиномером замерить фактический размер "п" от торца трубы до обтекателя ракеты с соблюдением мер предосторожности с целью предохранения обтекателя головки от повреждения;
- путем вращения арретира установить на крышке размер "х" = (42 + "п") ±0,15 мм;
- законтрить арретир, отогнув планку 61 в паз крышки (допускается люфт в пределах имеющегося зазора между планкой и пазом крышки);
- вставить крышку с арретиром в трубу до упора, предварительно смазав тонким слоем оружейной смазки наружную поверхность "щ" трубы на размере 14 мм и закрыть замок 62.

19.6.4. Для замены крышки 48 с прокладкой необходимо вывинтить два винта 50 отверткой В130х0,5, поставить исправную крышку с прокладкой.

19.6.5. Для замены крышки 42 в сборе и пружины 44 необходимо сдвинуть назад пружину 44 и снять с розетки крышку 42 в сборе; поставить исправную крышку и надвинуть пружину до упора.

### На пусковом механизме

19.6.6. Для замены оси 21 (см. рис. 18), пружины 23 и втулки 24 выполнить операции по п. 19.3.6.

19.6.7. Замена телефона 49 и прокладки 52 производится в таком порядке:

- вывинтить отверткой В115х0,5 винты 7;
- снять крышку 51 и прокладку 52;
  вынуть неисправный телефон 49 с вкладышем 50;
- свинтить ключом $\frac{51010}{9П53}$ гайки 47 и снять со шпилек телефона шайбы и наконечники 48 с проводами;
- снять с телефона вкладыш.

Установку исправного телефона и прокладки производить в таком порядке:

- надеть на телефон вкладыш, снятый с неисправного телефона;
- надеть на шпильки телефона наконечники с проводами (соблюдая полярность) и гайки;

- навинтить гайки, взятые со старого телефона;
- вставить телефон с вкладышем в гнездо корпуса, поставить прокладку и крышку;
- закрепить крышку винтами; винты ставить на нитроклее;
- проверить звуковую информацию пускового механизма в соответствии с Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ПКП 9В810М;
- подкрасить головки винтов эмалью защитного цвета и законтрить их краской.

19.6.8. Для замены пружины 25 и штифта 27 выполнить операции по п. 19.3.4.

19.6.9. Для замены пружины 42 выполнить операции по п. 19.3.5.

19.6.10. Замена крышки 5 в сборе производится в таком порядке:
- снять пружину 3 до выхода ее из пазов корпуса 1;
- снять крышку 5 в сборе и поставить новую;
- сжать пружину 3 и вставить в пазы корпуса.

19.6.11. Для замены пружины 30, оси 31, шайбы 29 и втулки 54 выполнить операции по п. 19.3.7.

19.6.12. Замена уплотнительного кольца 17 и колпачка 53 производится в таком порядке:
- снять спусковой крючок 19, как указано в п. 19.3.6.
- вывинтить четыре винта 8 и снять щечку 9;
- ключом $\frac{51010}{9П53}$ вытолкнуть шток 18 в сторону спускового крючка, снять уплотнительное кольцо 17 и колпачок 53;
- заменить уплотнительное кольцо 17 и колпачок 53;
- смазать шток и заполнить кольцевую проточку штока оружейной смазкой.

Запрещается отвинчивать гайку и винт, регулирующий длину штока 18.

Установку штока 18 производить в таком порядке:
- смазанный шток вставить в отверстие втулки 16 и натянуть колпачок на втулку;
- установить спусковой крючок согласно п. 19.3.6;
- проверить совмещение рисок на скобе 12 и кулачке 13 контактной группы 11; риски должны быть совмещены;
- нажать на спусковой крючок до перехода сферы штока на поверхность "м" крючка;
- отпустить спусковой крючок; крючок и шток должны вернуться в исходные положения, а риски на скобе 12 и кулачке 13 должны совместиться;
- установить щечку 9; винты 8 ставить на нитроклее.

## 20. ХРАНЕНИЕ, СБЕРЕЖЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 20.1. Общие указания

20.1.1. Сохранность комплекса и его постоянная боевая готовность зависят от условий хранения, а также от своевременного и качественного технического обслуживания.

20.1.2. При хранении комплекса надлежит руководствоваться положениями действующих руководств по хранению и сбережению артиллерийского вооружения боеприпасов и ракет на арсеналах, базах, окружных складах и в войсках, а также положениями настоящей Инструкции.

### 20.2. Порядок хранения комплекса

20.2.1. Ракеты в трубах, закрытых крышками, источники питания и пусковые механизмы хранятся в парковых укупорках (см. рис. 23 и 24), которые укладываются в шта-

беля и хранятся в неотапливаемых (отапливаемых) хранилищах и на открытых площадках. Высота штабеля не более 2 м.

20.2.2. При хранении комплекса на открытых площадках (в полевых условиях) необходимо выполнять следующие требования:

- площадка, на которой хранится комплекс, должна быть очищена от растительности и посыпана гравием, щебнем или шлаком (толщина слоя не менее 5 см) и иметь водоотводную канаву по всему периметру площадки, поверх насыпанного слоя должны быть уложены деревянные бруски толщиной 15 - 20 см или дощатый настил;
- парковая укупорка должна быть уложена на бруски и находиться под навесом или укрыта брезентом;
- своевременно удалять скопившуюся влагу из складок брезента, а в солнечную погоду края брезента приподнимать для вентиляции штабелей.

Допускается попадание пыли, влаги и наличие плесени на полиэтиленовом полотне под крышкой ящика.

20.2.3. При хранении комплекса проводить техническое обслуживание пускового механизма и регламентные работы с ракетой в трубе согласно указаниям, изложенным в разд. 19.

При извлечении ракеты в трубе из парковой укупорки 9Я68 для проведения регламентных работ следует иметь в виду, что полотно 14 (см. рис. 23) на окантовку корпуса 4 ставится на полиизобутиленовом клее. Поэтому во избежание повреждения полотна и окантовки 17 отрывание полотна производить согласно схеме, приведенной на рис. 23, взявшись руками за углы одного из свободных концов полотна у торца ящика.

20.2.4. После проведения регламентных работ необходимо:

- смазать неокрашенные металлические поверхности тонким слоем оружейной смазки;
- на внутренние поверхности торцов укупорки установить амортизаторы 15, после чего уложить в верхние обоймы опор 18 трубы с ракетами и закрепить их замками 16. Стойки прицела труб должны быть сложены;
- на резиновую окантовку 17 нанести равномерный слой полиизобутиленового клея, затем наложить полиэтиленовое полотно 14 и тщательно расправить его;
- закрыть крышку укупорки и закрепить ее шестью замками. При необходимости заменить полотно, взяв его из группового комплекта ЗИП;
- замки застопорить чекой 2;
- вложить формуляры в полиэтиленовый пакет и уложить в карман парковой укупорки;
- опломбировать укупорку и карман тремя пломбами 5.

20.2.5. После проведения технического обслуживания пускового механизма необходимо:

- смазать неокрашенные металлические поверхности тонким слоем оружейной смазки;
- уложить ПМ и индивидуальный ЗИП в чехол;
- уложить чехол в полиэтиленовый мешок и заклеить его полиизобутиленовым клеем;
- уложить мешок в парковую укупорку и опломбировать ее;
- вложить формуляр в полиэтиленовый пакет, уложить в пенал и опломбировать.

## 20.3. Гарантийные сроки хранения и эксплуатации

20.3.1. Гарантийные сроки, в течение которых Поставщик гарантирует качество и исправную работу поставленного комплекса, а также порядок предъявления Заказчиком претензий и их рассмотрение указаны в договоре, заключенном между Поставщиком и Заказчиком.

## 20.4. Транспортирование комплекса в парковой укупорке

20.4.1. Перевозка комплекса автомобильным, железнодорожным, воздушным и водным транспортом производится в парковой укупорке в строгом соответствии с действующими руководствами по перевозкам боеприпасов и настоящей Инструкцией.

20.4.2. Комплекс позволяет производить транспортирование на бортовых машинах с максимально допустимыми для данной машины и данного вида дорог скоростями без нарушения боевых и эксплуатационных качеств на расстояние до 5000 км.

Укладка укупорок с ракетами выше борта машины больше чем на половину высоты ящика запрещается.

Укупорки укладываются плотно, надежно закрепляются в кузове машины от перемещения подручными средствами и укрываются брезентом.

Расстояния при перевозке комплекса в парковой укупорке на автомашине должны быть внесены в формуляры.

20.4.3. Транспортирование комплекса железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта производится без ограничения дальности и скорости. При перевозке этими видами транспорта укупорки укладываются в штабеля и надежно закрепляются.

Транспортирование комплекса воздушным транспортом в негерметизированных кабинах допускается на высотах не более 12 км и не требует специальной подготовки комплекса.

20.4.4. При производстве погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать действующие правила, установленные для погрузки и разгрузки боеприпасов. Запрещается одновременно с ракетами перевозить взрывчатые и горючие материалы.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗОН ПУСКА

| Тип и скорость цели | Характеристики зон пуска | | |
|---|---|---|---|
| | Максимальная высота, м | Параметр при максимальной высоте, м | Максимальный параметр, м |
| Реактивный истребитель | | | |
| V = 150 м/с | 700 | 0 - 500 | 850 |
| V = 200 м/с | 1100 | 0 - 500 | 1200 |
| V = 220 м/с | 1500 | 0 - 1700 | 2300 |
| Реактивный истребитель | | | |
| V = 200 м/с | 500 | 0 - 300 | 600 |
| V = 220 м/с | 800 | 0 - 400 | 900 |
| V = 240 м/с | 1000 | 0 - 450 | 1100 |
| V = 260 м/с | 1100 | 0 - 450 | 1200 |
| Реактивный бомбардировщик | | | |
| V = 150 м/с | 2000 | 0 - 600 | 2100 |
| V = 200 м/с | 2000 | 0 - 600 | 2100 |
| Реактивный истребитель | | | |
| V = 220 м/с | 600 | 0 - 350 | 700 |
| V = 240 м/с | 800 | 0 - 400 | 900 |
| V = 260 м/с | 1000 | 0 - 450 | 1100 |
| Винтомоторный самолет | | | |
| V = 150 м/с (навстречу) | 1000 | От 1300 до 2500 | 2700 |
| Винтомоторный самолет | 2300 | 0 - 1600 | 2800 |
| V = 100 м/с (вдогон, навстречу) | 1800 | От 1400 до 2100 | 2800 |
| Вертолет V = 50 м/с | 1600 | 0 - 1200 | 2000 |
| (вдогон, навстречу) | 1600 | 0 - 1300 | 2100 |

## ВЕДОМОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА ЗИП (ЗИП № 1)

| Обозначение | Наименование | Кол. | Место укладки | |
|---|---|---|---|---|
| | | | на марше | при хранении |
| | **ЗИП трубы с ракетой** | | | |
| 9Б17 | Запасной источник питания | 1 | Чехол 56.000 9П58 | Парковая укупорка 9Я68 |
| | **ЗИП пускового механизма** | | | |
| 51010 9П53 | Ключ | 1 | Чехол 56.000 9П58 | Чехол 56.000 9П58 |
| 56.000 9П58 | Чехол | 1 | На поясном ремне | Ящик 55.000 9П58 |
| 52.010 9П58 | Очки защитные | 1 | 56.000 9П58 | Чехол 56.000 9П58 |
| | Фланель "Арктика" 200х200 мм | 1 | Чехол 56.000 9П58 | Чехол 56.000 9П58 |
| | Батист хлопчатобумажный для кальки 400х400 мм | 1 | Чехол 56.000 9П58 | Чехол 56.000 9П58 |
| 52.020 9П58 | Пакет с тремя парами светофильтров | 1 | 56.000 9П58 | |

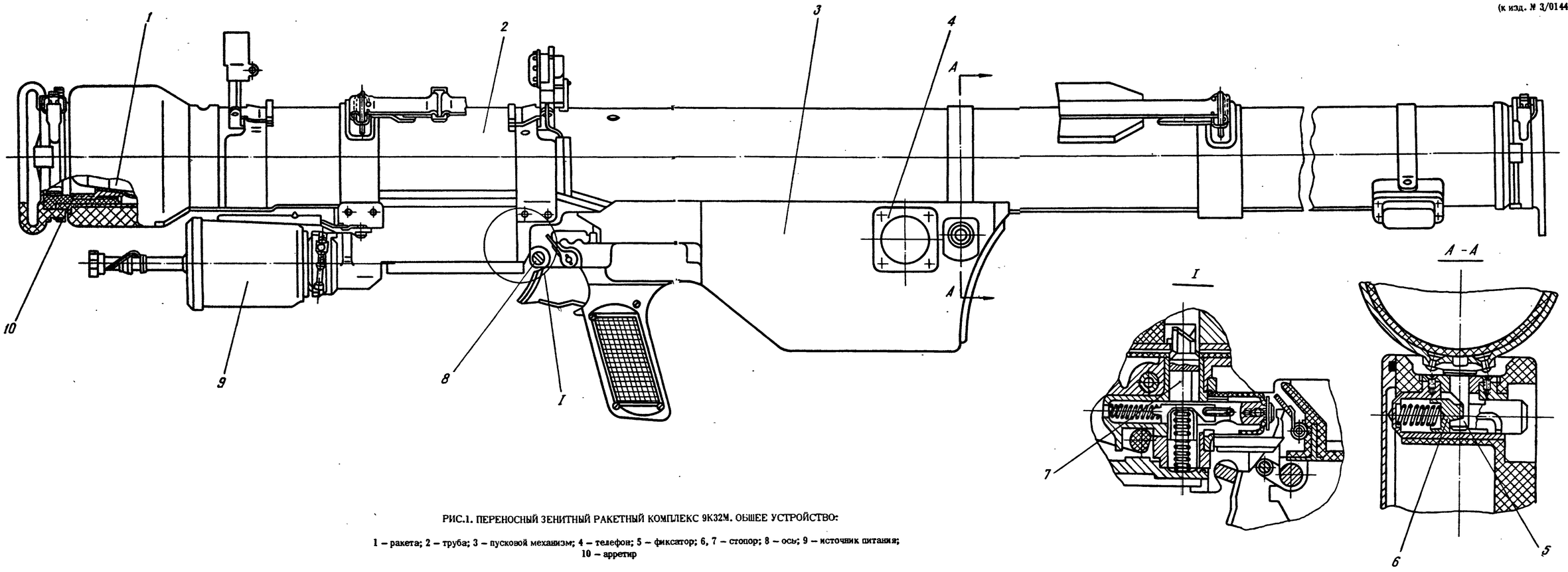
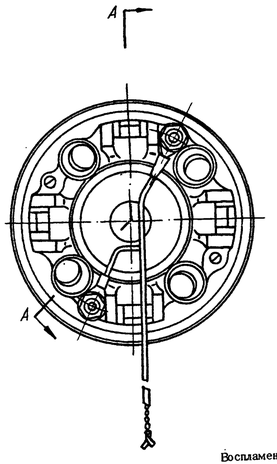
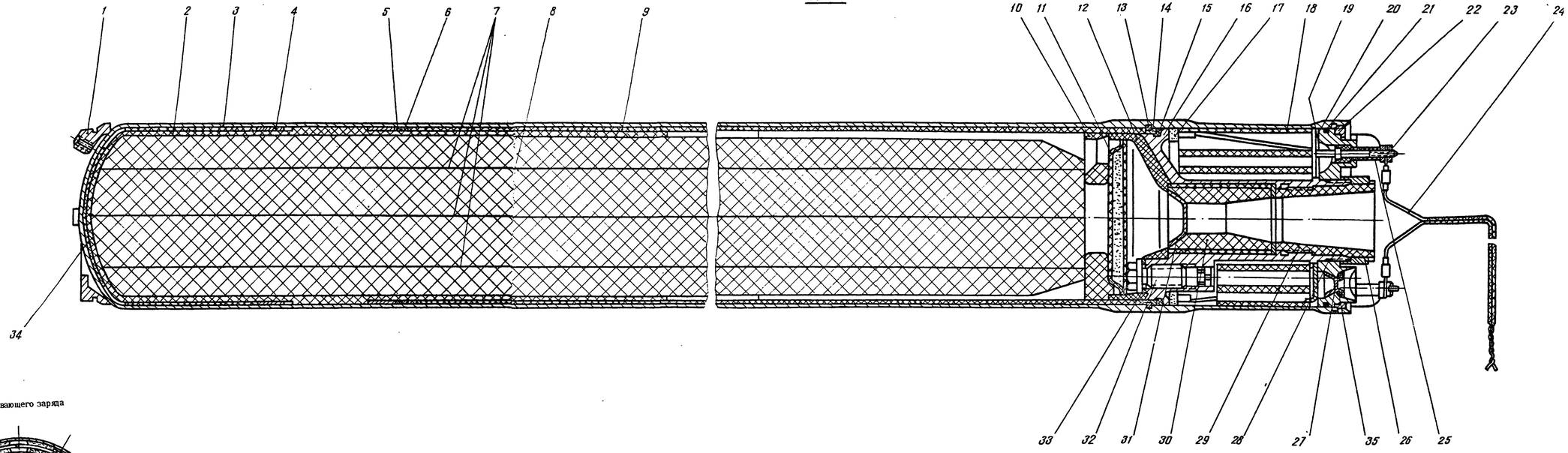



РИС.1. ПЕРЕНОСНЫЙ ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС 9К32М. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО:

1 – ракета; 2 – труба; 3 – пусковой механизм; 4 – телефон; 5 – фиксатор; 6, 7 – стопор; 8 – ось; 9 – источник питания; 10 – арретир



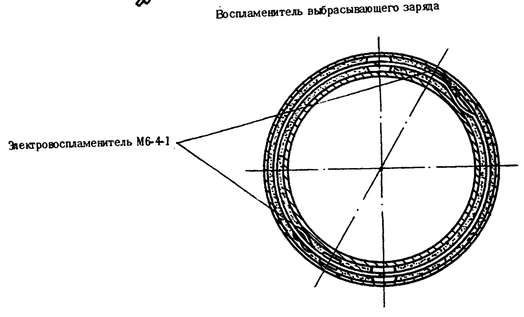
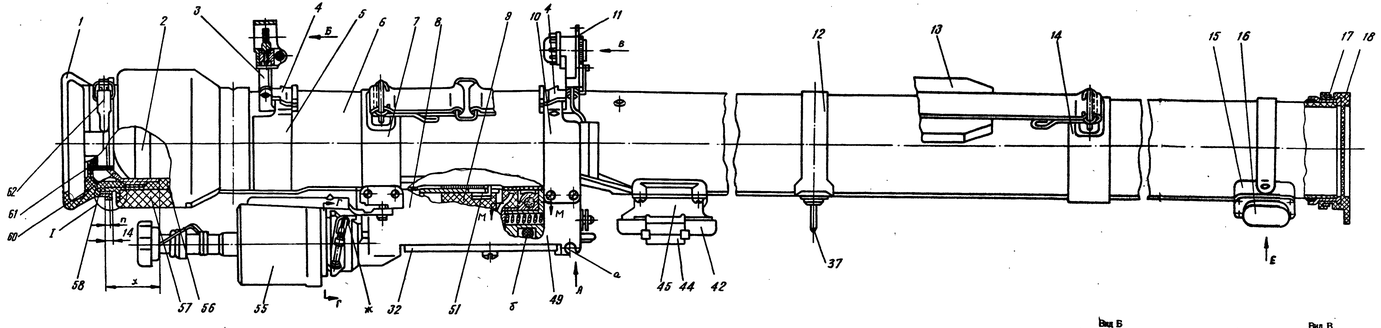
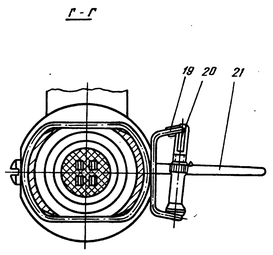



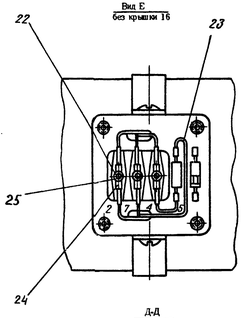

РИС.14. ДВИГАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА:

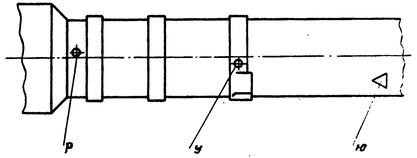
1 – упругое кольцо; 2 – стакан; 3 – камера; 4 – обойма; 5, 6 – компенсаторное кольцо; 7 – проволочка; 8 – маршевый заряд; 9 – гильза; 10, 12 – вкладыш; 11 – воспламенитель маршевого заряда; 13 – разрезное кольцо; 14 – упорное кольцо; 15, 21, 28, 35 – уплотнительное кольцо; 16 – стакан; 17 – воспламенитель выбрасывающего заряда; 18 – выбрасывающий заряд; 19 – диафрагма; 20 – сопловая крышка; 22 – гайка; 23 – контакт; 24 – провода; 25 – втулка; 26 – гайка; 27 – заглушка; 29 – насадок; 30 – вкладыш в сборе с кольцом; 31 – заглушка; 32 – лучевой воспламенитель замедленного действия; 33, 34 – прокладка

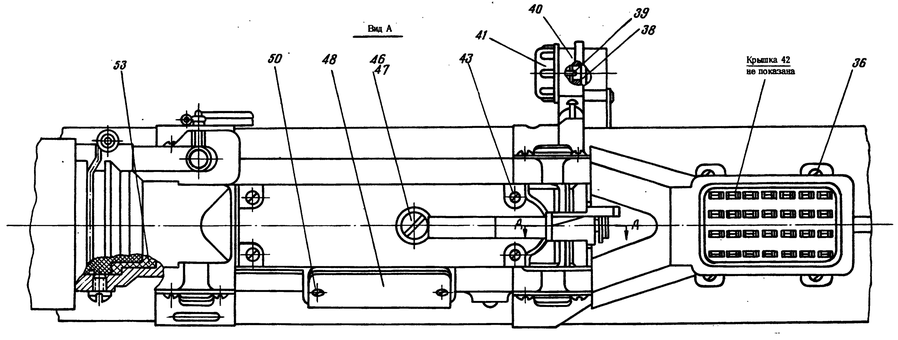
Вклейка 3
(к изд. № 3/014464р-09)

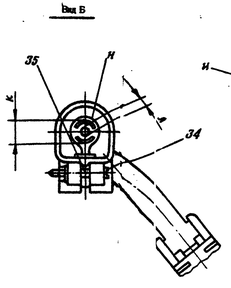


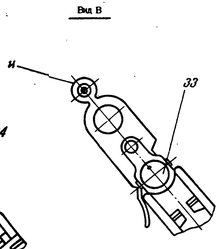



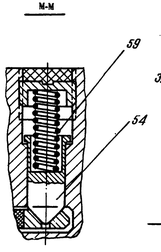



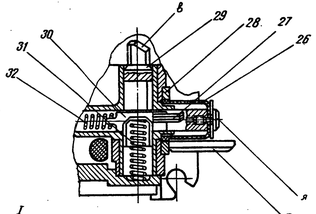
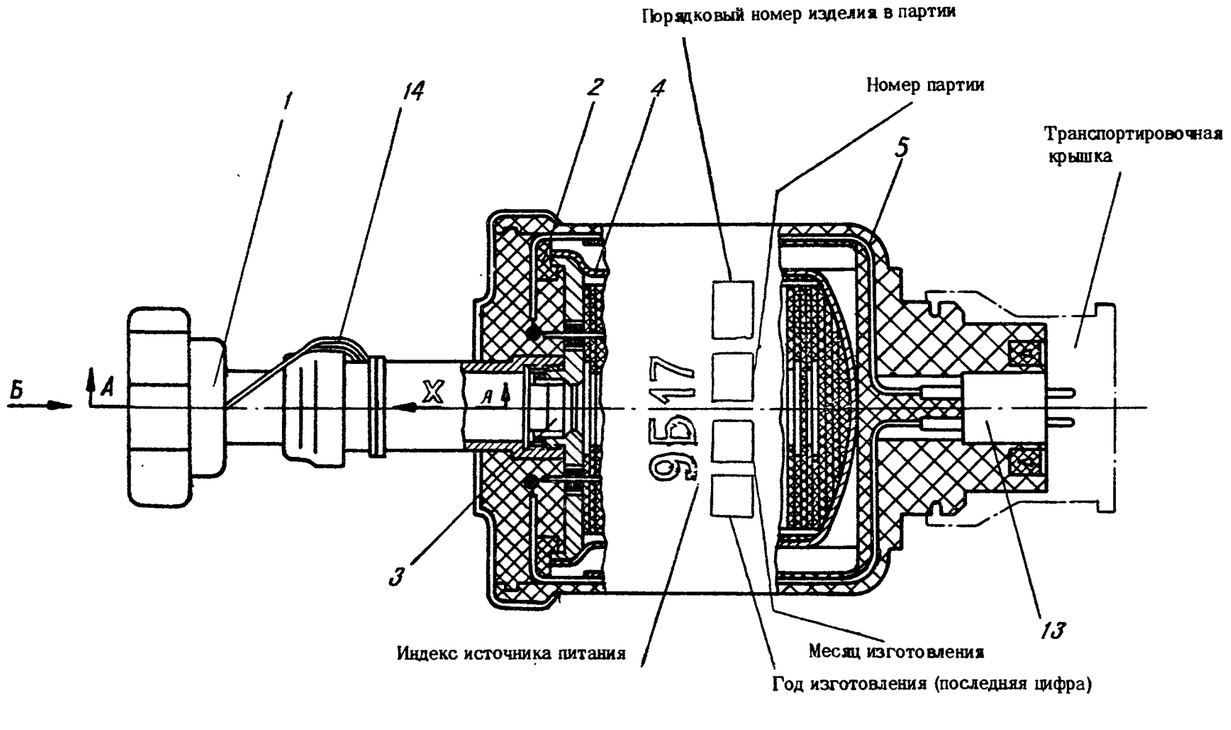


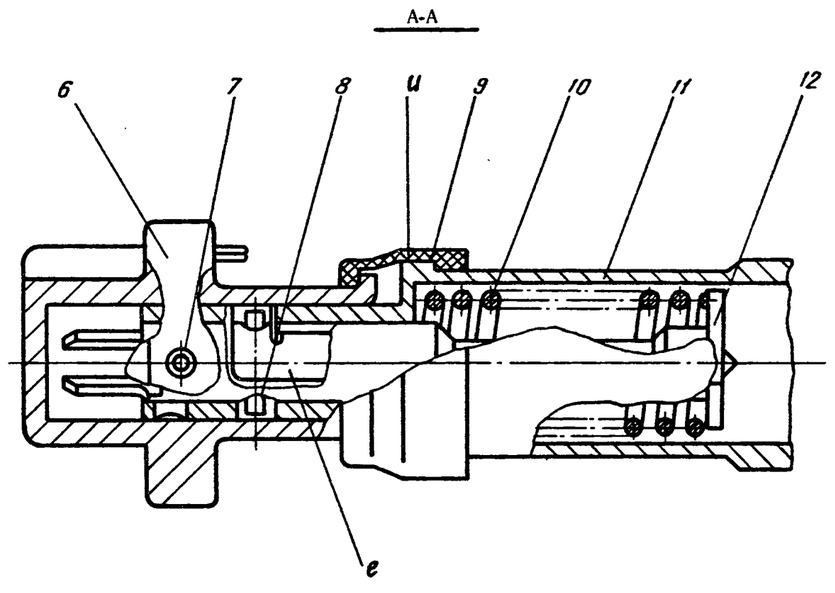

РИС.15. ТРУБА:

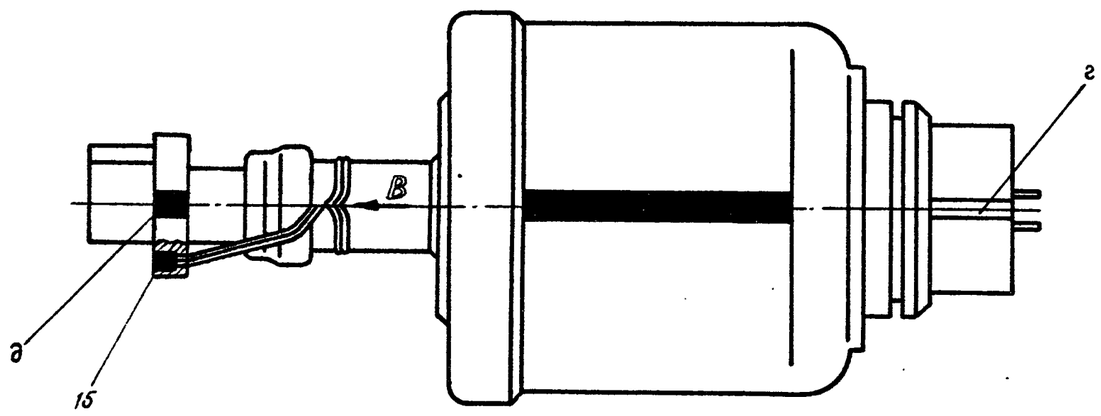
1 – передняя крышка; 2 – ракета; 3 – передняя стойка; 4 – пружина; 5, 10 – обойма с кронштейном; 6 – труба; 7, 12, 14 – обойма; 8 – механизм бортразъема; 9 – бортразъем; 11 – задняя стойка; 13 – плечевой ремень; 15 – колодка; 16, 41, 52 – крышка; 17, 62 – замок; 18 – задняя крышка; 19 – чека; 20, 22, 34, 35, 36, 43, 46, 50 – винт; 21 – указатель; 23 – провода; 24 – наконечник; 25 – контакт; 26 – колпачок; 27, 31, 32, 44, 59 – пружина; 28 – фланец; 29 – стопор; 30 – толкатель; 33 – диафрагма; 37 – фиксатор; 38 – стекло; 39 – заглушка; 40 – патрон; 42 – крышка в сборе; 45 – розетка; 47 – уплотнительное кольцо; 48 – крышка с прокладкой; 49 – корпус; 51 – упор; 53 – вставка; 54 – стопор; 55 – источник питания; 56 – резиновое кольцо; 57 – блок крашения; 58 – корпус; 60 – аретир; 61 – планка; а – прошивка; б – шарнир; в – скос; ж – выступ; и – цилиндр; к – диаметр; л – отверстие; н – мушка; п – фактический размер; р, у, ю – метка; ф – выступ; х – размер; ш, я – поверхность

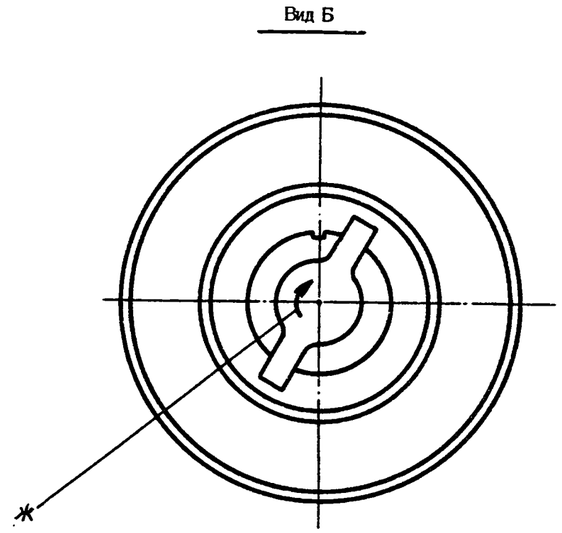
[redacted]

Вклейка 4
(к изд. № 3/014464р–09)



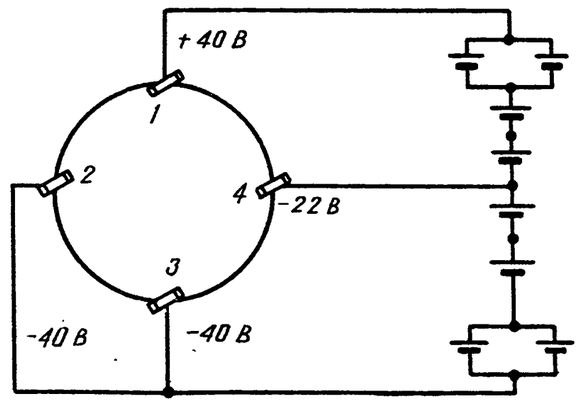
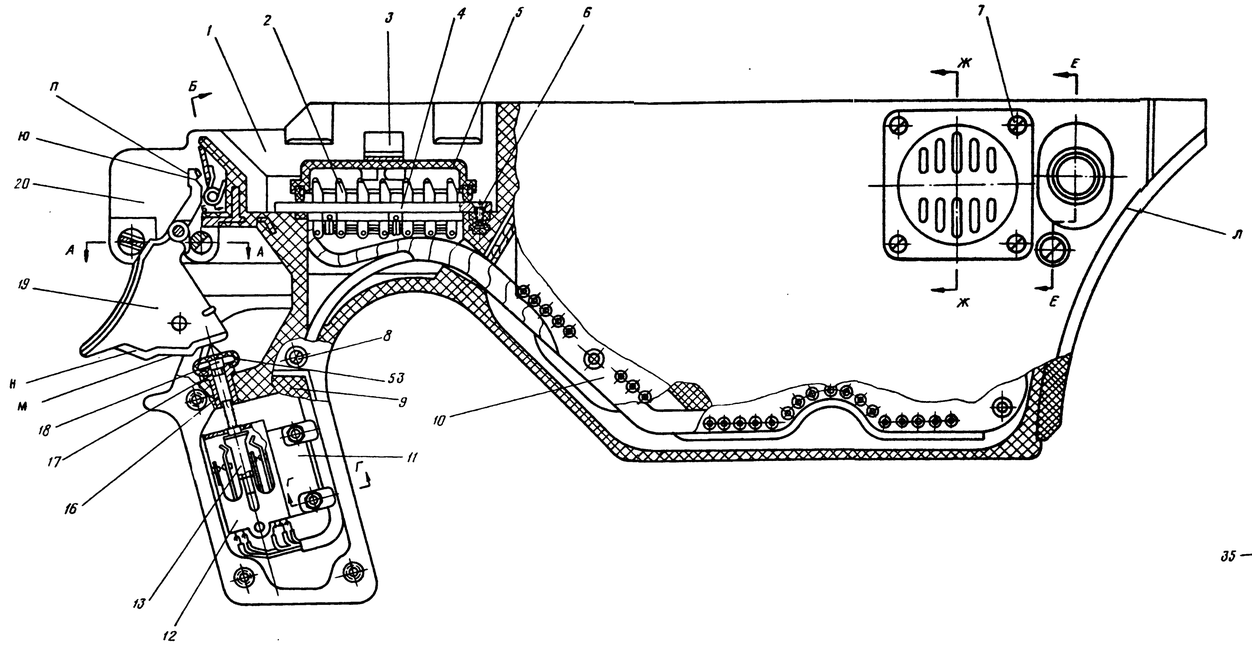
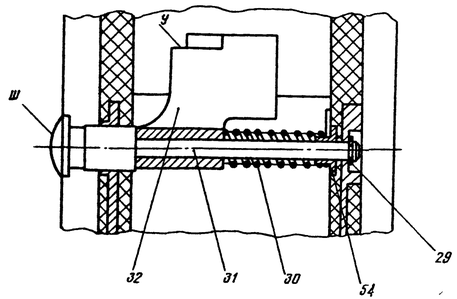



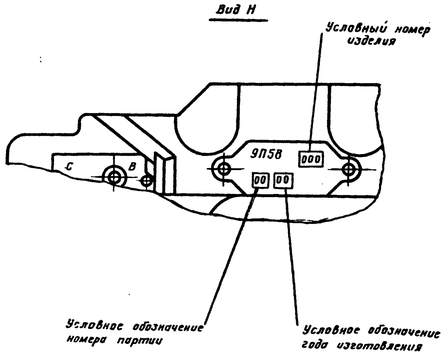

РИС. 17. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ:

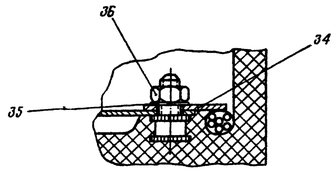
1 - ударный механизм; 2 - кольцо; 3 - капсюль-воспламенитель; 4 - батарея; 5, 11 - корпус; 6 - крышка; 7, 8 - штифт; 9 - кожух; 10 - пружина; 12 - боек; 13 - контактная колодка; 14 - проволока; 15 - пломба; г, д, е - паз; ж - стрелка; и - поверхность

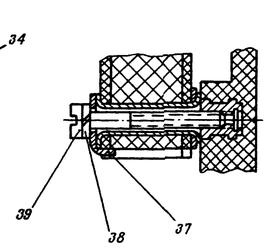
Вклейка 5
(к изд. № 3/014464р-09)

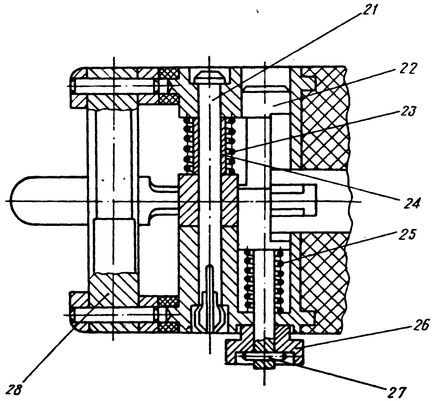


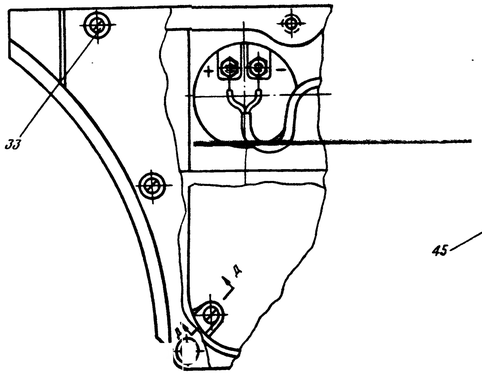



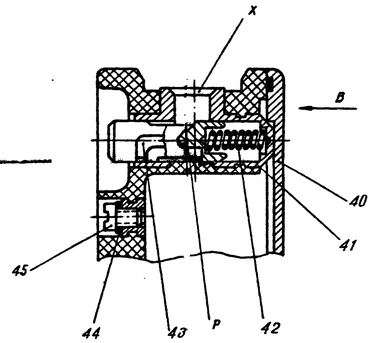



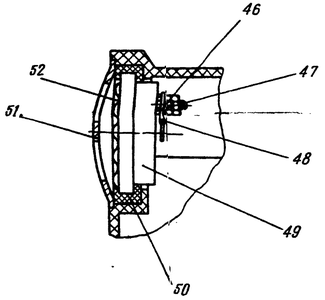




РИС.18. ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ:

1, 41 – корпус; 2 – ножевой контакт; 3, 23, 25, 30, 42 – пружина; 4 – вилка; 5, 40, 51 – крышка; 6, 7, 8, 33, 39, 45 – винт; 9 – щечка; 10 – электронный блок; 11 – контактная группа; 12 – скоба; 13 – кулачок; 16, 24, 54 – втулка; 17 – уплотнительное кольцо; 18 – шток; 19 – спусковой крючок; 20 – проушина; 21 – ось; 22 – валик; 26 – рычажок; 27 – штифт; 28, 31 – ось; 29, 46 – шайба; 32 – флажок; 34 – планка; 35, 38 – пружинная шайба; 36, 47 – гайка; 37 – стопорная шайба; 43 – стопор; 44, 52 – прокладка; 48 – наконечник; 49 – телефон; 50 – вкладыш; 53 – колпачок; п – плечо; р – зуб; у – поверхность флажка; х – отверстие; ю – прорезь; ш – поверхность; л – вырез; м, н – поверхность крючка